



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

CUSTOS DIRETOS DO MANEIO DE DIABETES *MELLITUS* CANINA

HUGO LUÍS COUTO LOPES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente

Doutora Maria Constança Matias Ferreira Pomba

Vogais

Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada
Niza

Doutora Magda Alexandra Nobre Martins Aguiar
de Andrade Fontes

Dr. Rui Domingos da Mata Lemos Ferreira

ORIENTADOR

Dr. Rui Domingos da Mata Lemos
Ferreira

CO-ORIENTADORA

Doutora Maria Manuela Grave
Rodeia Espada Niza

2013



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

CUSTOS DIRETOS DO MANEIO DE DIABETES *MELLITUS* CANINA

HUGO LUÍS COUTO LOPES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Presidente

Doutora Maria Constança Matias Ferreira Pomba

Vogais

Doutora Maria Manuela Grave Rodeia Espada
Niza

Doutora Magda Alexandra Nobre Martins Aguiar
de Andrade Fontes

Dr. Rui Domingos da Mata Lemos Ferreira

ORIENTADOR

Dr. Rui Domingos da Mata Lemos
Ferreira

CO-ORIENTADORA

Doutora Maria Manuela Grave
Rodeia Espada Niza

2013

Agradecimentos

Ao Dr. Rui Lemos, meu orientador, por me ensinar uma postura profissional e tornar em missão a ambição de ser melhor. Por se ter tornado alguém que estimo não apenas como mentor, mas também como amigo.

À Professora Doutora Manuela Rodeia não só pela oportunidade que me concedeu, mas por ter sido a escola de vida que esperava que fosse.

À Dr.^a Ivana Coimbra por me ensinar a ser calmo na adversidade, pelas confidências e toda a solidariedade que sempre demonstrou. Por ser alguém por quem tenho genuíno carinho.

À Dr.^a Mariana Ornelas, tanto pelas trincas como pelos conselhos, e pela poncha que ainda havemos de beber na Madeira.

À Dr.^a Helena Guerreiro, por ser a favor que os outros sejam do contra.

À Isabel, por ter sido a companheira de armas, fosse tempo de guerra ou paz. Por me fazer desejar que o estágio fosse um pouco mais longo.

À Paula, Rita, Sílvia e Engenheiro José Niza por ensinarem partes tão importantes da profissão veterinária. Por serem a mão invisível que guia o estagiário.

À Dr.^a Cristina Vilela por ter sido um porto seguro, uma fonte de bom senso.

À Dr.^a Magda Aguiar por me incentivar a encontrar as soluções na adversidade.

Ao Dr. Mário Cotovio, que me recebeu de braços abertos promovendo o meu rigor no trabalho e a minha insensatez fora dele. Por ter sido um bom amigo.

Ao Dr. Miguel Quaresma por ter sido a influência pessoal mais benéfica da minha vida adulta.

À Jacinta e à Xu por me fazerem sentir que éramos amigos de longa data.

À Ana Moreira por ser, simplesmente, a minha nortenha favorita. Por me fazer chorar na hora da despedida.

Ao Pedro Falcão por ser um amigo impecável e por me ter ensinado que é sempre possível colocar mais uma asneira numa frase.

Ao Trigas por ser dos contadores de histórias mais eloquentes que já conheci.

À Dr.^a Sara Farrajota, por um mês totalmente diferente de qualquer outro da minha vida.

Aos amigos de além mar Daniele, Natália, Cristo, Yasmi e Inês por terem sido uma família quando estive longe da minha. Por me fazerem sentir que estava precisamente onde devia estar.

Ao Professor Doutor Carlos Melian e todo o corpo clínico do HVC da ULPGC, pelo conhecimento e liberdade que me proporcionaram.

Ao meu pai por me guiar através do exemplo. Por ser uma fonte de inspiração todos os dias, um bastião de tudo o que um chefe de família deve ser. Por me incutir a confiança e a coragem de pensar fora da caixa e agir fora da conformidade.

À minha mãe por ser uma verdadeira muralha de amor, as asas quando quero voar e o amparo quando caio.

Aos meus irmãos, sobrinho e Ana que me ensinaram os valores do companheirismo, da lealdade e da partilha. Felizmente também me ensinaram a arte da travessura.

À Márcia, que me acompanhou no amor e me acompanha agora na amizade. Sem ti a medicina veterinária teria sido sempre um objetivo por alcançar.

Ao Alentes, André, Queimado, Zé, Piscas, Vasco e Coelho por me ensinarem todos os dias os valores da amizade, por serem a loucura e a calma, a ousadia e o abrigo. Por serem o passado, o presente e certamente o futuro.

À Mimosa e à Cláudia por termos sido, e continuarmos a ser, amor à primeira vista. Por terem sido a maior constante da minha vida universitária.

À Joana pelos dois melhores anos de Faculdade que tive, por ter sido a pessoa mais divertida da minha vida.

À Andreia, Bianca, Inês Ajuda, Inês Moura, Maria João, Catarina e Francisca, porque mesmo sendo o cumprimento de uma promessa, é um pequeno preço pela dedicação que nos une.

Ao Spuki e à Romy, pelo seu amor incondicional, por tantas vezes terem sido a primeira vítima da minha profissão.

À Turma D, por ser uma fonte de apoio inesgotável, por me fazer ter a certeza que fomos muito mais do que colegas, que havemos de ser presença em casamentos, apoio nas necessidades e aplausos nos sucessos.

À minha Comissão de Finalistas, que juntou tantos dos nossos caminhos para não mais se separarem. Por ter sido a primeira etapa dos nossos futuros sucessos empresariais.

À Vetuna por ser um ponto de encontro, de criatividade e de convívio.

Custos Diretos do Maneio da Diabetes *Mellitus* Canina

Resumo

A diabetes *mellitus* é definida como um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção de insulina, na sua ação ou em ambas. Os encargos associados ao seu maneio exigem uma perspectiva económica sobre a doença para uma racional aplicação dos recursos disponíveis.

Foram calculados os custos diretos de um cão diabético ao nível da alimentação, insulino-terapia e maneio clínico decorrentes da aplicação das recomendações da *American Animal Hospital Association* (AAHA), seguindo-se o estudo retrospectivo dos custos diretos em 32 casos clínicos e a elaboração de propostas de redução de custos. Aplicando as diretrizes da AAHA, verificaram-se diferenças de despesas relativamente ao porte dos animais, mas não quanto ao género. Da análise dos 32 casos clínicos não se verificaram diferenças significativas relativamente ao porte e género dos animais, mas verificou-se um aumento significativo da despesa em cães com hiperadrenocorticismo concomitante. Constatou-se também que, em média, 53% da despesa clínica é feita nos primeiros 91 dias após o diagnóstico. Uma estratégia de redução de custos estruturada pode permitir uma importante poupança para os proprietários.

É aconselhado um maneio baseado na prevenção, monitorização e educação, promovendo-se uma redução de custos estruturada e racional.

Palavras-chave: Diabetes *mellitus* canina; Economia; Redução de custos; Educação.

Direct Costs of the Management of Canine Diabetes *Mellitus*

Abstract

Diabetes *mellitus* is defined as a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia from defects on insulin secretion, it's action, or both. Its cost demands an economic perspective over the disease in order to allow for a rational use of the available resources.

The expected direct cost in alimentation, insulin therapy and clinical management of a diabetic dog was calculated on the basis of the American Animal Hospital Association (AAHA) recommendations, followed by a retrospective study about the expenses of 32 cases and the elaboration of cost reduction proposals. Applying AAHA's recommendations, expense differences were verified regarding dog size, but not gender. From the analysis of the 32 clinical cases, expense differences were not verified in relation to size or gender, but there was a significant raise in expense in dogs with concurrent hiperadrenocorticism. It was also verified that, in average, 53% of clinical expenses is made in the first 91 days after diagnosis. A structured cost reduction strategy can allow important savings by the owner. It is advised that the management should be based on prevention, monitorization and education, while promoting a structured and rational cost reduction strategy.

Keywords: Canine diabetes *mellitus*; Economics; Cost reduction; Education.

Índice geral

Índice de tabelas.....	xii
Índice de gráficos.....	xiii
Índice de diagramas.....	xiii
Índice de equações	xiii
Índice de fotos.....	xiv
Índice de <i>quick response codes</i>	xiv
Resumo	vii
Abstract	viii
Lista de abreviaturas e símbolos	xv
 I - Introdução	 1
II - Diabetes <i>mellitus</i> canina.....	3
1. Etiologia.....	3
2. Sistema de classificação	4
3. Epidemiologia	4
4. Factores de risco	5
4.2 Raça.....	5
4.3 Idade	7
4.4 Doenças concomitantes	7
4.4.1 Pancreatite	7
4.4.2 Hiperadrenocorticism (síndrome de Cushing).....	8
4.5 Alimentação, exercício e condição corporal.....	8
5. Anatomia e fisiologia	9
5.1 Anatomia.....	9
5.2 Glucose.....	10
5.3 Insulina.....	10
6. Fisiopatologia	11
6.1 Diabetes mellitus subclínica	11
6.2 Diabetes mellitus não complicada	11
6.3 Cetoacidose diabética	12
6.4 Síndrome hiperosmolar não cetótica	12
7. Complicações da DMc	13
7.1 Manifestações oculares	13
7.2 Infecções das vias urinárias	14
7.3 Nefropatia diabética	14
7.4 Neuropatia diabética	14
7.5 Hipertensão sistémica	15
8. Exame Físico.....	15
8.1 Anamnese.....	15

8.2 Exame de estado geral	15
8.3 Objetivos específicos na DMc	16
9. Diagnóstico	16
9.1 Hemograma.....	17
9.2 Bioquímicas séricas	17
9.2.1 Glucose	17
9.2.2 Triglicéridos e Colesterol	17
9.2.3 Enzimas hepáticas.....	18
9.3 Urina tipo II.....	18
9.4 Urocultura	18
9.5 Ionograma.....	18
9.6 Fructosamina	19
9.7 Progesterona sérica	19
9.8 TLI	20
9.9 cPLI	20
9.10 Teste de função adrenal	20
9.11 Ecografia abdominal	21
9.12 Raio-x abdominal e torácico	21
10. Tratamento	21
10.1 Insulinoterapia.....	22
10.1.1 Abordagem à DMc não complicada	24
10.2 Nutrição.....	25
10.2.1 Hidratos de carbono	25
10.2.2 Lípidos	26
10.2.3 Proteínas	26
10.2.4 Alimentos comerciais	26
10.2.5 Alimentos caseiros	27
10.3 Níveis de atividade física	30
10.4 Hipoglicemiantes orais.....	31
10.5 Novos avanços terapêuticos.....	31
11. Complicações do tratamento na DM	32
11.1 Hipoglicemias.....	32
11.2 Hiperglicemia de <i>stress</i>	32
11.3 Efeito Somogyi.....	32
11.4 Resistência à insulina	33
11.5 Persistência ou recorrência dos sinais clínicos	33
12. Monitorização a longo prazo	33
12.1 Glucómetro	35
12.2 Curvas de glicemia	35
12.3 Folhas de registo	36
13. Educação.....	38
14. Prognóstico.....	39
III - Economia, saúde animal e DMc	40
1. Introdução	40

2. Economia da saúde.....	40
2.1 Pessoas.....	41
2.2 Produtos	42
3. Custos da doença animal.....	43
4. Avaliação económica global da diabetes	45
IV - Custo económico direto do manejo da DMc	47
1. Objetivos	47
2. Material e métodos.....	47
2.1 Origem dos dados	47
2.2 Critérios de inclusão.....	48
2.3 Tratamento estatístico	50
3. Resultados.....	51
3.1 Alimentos	51
3.1.1 Dados relativos aos alimentos comerciais.....	51
3.1.2 Dados relativos aos alimentos caseiros.....	53
3.1.3 Comparação do preço dos diferentes alimentos	55
3.2 Insulinoterapia e monitorização da glicemia.....	56
3.3 Gastos clínicos pressupostos	59
3.3.1 Pressuposto dos custos diretos em alimentação, insulinoterapia e manejo clínico com um animal diabético não complicado	61
3.4 Avaliação dos casos clínicos disponibilizados	68
3.4.1 Análise epidemiológica da amostra	68
3.4.2 Custos diretos do manejo da DMc na amostra	70
3.4.2.1 Avaliação entre cães diabéticos de porte pequeno, médio e grande.....	70
3.4.2.2 Avaliação entre cães diabéticos com acompanhamento inferior a 91 dias..... e com acompanhamento superior a 91 dias.....	71
3.4.2.3..... Avaliação de acordo com o género.....	74
3.4.2.4 Avaliação entre cães diabéticos com e sem hiperadrenocorticismo.....	77
4. Discussão de resultados	80
4.1. Alimento	80
4.1.1 Alimentos comerciais	81
4.1.2 Alimentos caseiros	81
4.2 Insulinoterapia.....	82
4.3 Produtos e serviços médico-veterinários.....	83
4.4 Pressuposto de custos diretos com um animal diabético	84
4.4.1 Gastos pressupostos com um animal diabético não complicado até à estabilização	84
4.4.2 Gastos pressupostos com um animal diabético estabilizado	86
4.5 Avaliação dos casos clínicos disponibilizados	87
4.5.1 Avaliação epidemiológica dos casos clínicos disponibilizados.....	87
4.5.2 Comparação entre cães diabéticos pequenos, médios e grandes.....	88
4.5.3 Comparação entre cães diabéticos com menos e com mais de 91 dias..... de acompanhamento.....	89
4.5.4 Comparação de acordo com o género.....	90
4.5.5 Comparação entre cães diabéticos com e sem hiperadrenocorticismo	90
5. Estratégias de redução de custos	91

6. Limitações do trabalho realizado.....	92
7. Futuros desenvolvimentos	93
8. Conclusões.....	94
9. Declaração de isenção.....	94
IV - Bibliografia	95
VI - Anexos	101
1. Anexos relativos à dissertação e estudo	101
2. Relatório de estágio	117

Índice de tabelas

Tabela 1: Classificação etiológica da DMc e atual classificação da DMh.....	4
Tabela 2: Variação de risco em função da raça	6
Tabela 3: Potenciais factores envolvidos na etiopatogenia de DMc.....	9
Tabela 4: Exames complementares iniciais recomendados pelas diretrizes da AAHA, 2010, para animais diabéticos ou com suspeita de diabetes.....	17
Tabela 5: Intervalos de referência para a fructosamina do laboratório de referência INNO.....	19
Tabela 6: Resumo das formulações de insulina disponíveis em Portugal.....	24
Tabela 7: Dosagem recomendada pelo fabricante de Caninsulin®.....	24
Tabela 8: Avaliação nutricional das principais rações disponíveis no mercado português para cães diabéticos	27
Tabela 9: Exemplos de alimentos caseiros apropriadas a cães diabéticos e seus valores nutricionais.....	28
Tabela 10: Fórmulas para cálculo de ingestão calórica.....	30
Tabela 11: Tabela de recomendações de RED.....	31
Tabela 12: Classificação dos cães segundo o seu peso e de acordo com o..... Hospital Veterinário Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa.....	48
Tabela 13: Equações lineares e r^2 das dosagens do alimento comercial.....	49
Tabela 14: Marca, tipo, quantidade, preço e doses de alimentos comerciais para cães com DM.....	51
Tabela 15: Preço por refeição e preço anual em alimentos comerciais para cães com DMc.....	52
Tabela 16: Variação da quantidade de alimento, diferencial e gasto anual entre um mesmo animal no seu peso ideal e obeso (peso >30% do ideal).....	53
Tabela 17: Necessidades energéticas para um cão geriátrico saudável com DM.....	53
Tabela 18: Gastos associados à produção de alimentos caseiros (3 receitas).....	54
Tabela 19: Preço por refeição e gasto anual médio de alimentos caseiros para cães com diabetes mellitus (preços por receita).....	55
Tabela 20: Preços e desvios padrão associados aos produtos utilizados insulino-terapia.....	57
Tabela 21: Gastos médios com insulina em cães diabéticos.....	57
Tabela 22: Gastos das várias modalidades de monitorização da glicemia.....	60
Tabela 23: Gasto médio de produtos, desvio padrão e tamanho da amostra de serviços não dependentes do tamanho do doente.....	61
Tabela 24: Gasto médio de produtos, desvio padrão e tamanho da amostra de serviços dependentes do tamanho do doente.....	61
Tabela 25: Gasto total pressuposto para cães com DM até à estabilização com base no Diagrama 3.....	64
Tabela 26: Gasto anual total pressuposto para cães com DM após estabilização com base no Diagrama 4.....	67
Tabela 27: Análise epidemiológica da amostra.....	69
Tabela 28: Avaliação sumária dos gastos médios totais, gastos médios diários, média de dias de acompanhamento e respectivos desvios padrão entre cães com DM..... de pequeno, médio e grande porte.....	70
Tabela 29: Resultados dos testes não paramétricos de análise de variância Kruskal-Wallis para o porte nas variáveis gasto total e gasto diário.....	71
Tabela 30: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com D com acompanhamento inferior a 91 dias (n=16).....	71
Tabela 31: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM com acompanhamento superior a 91 dias (n= 16).....	72
Tabela 32: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para.....	

tempo de acompanhamento Mann-Whitney U Test nas variáveis.....	
gasto total e gasto diário.....	73
Tabela 33: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães.....	
com DM do sexo masculino (n=13).....	75
Tabela 34: Distribuição média de gastos, σ do gastos, % relativa e σ da % relativa em cães.....	
com DM do sexo feminino (n=19).....	76
Tabela 35: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para.....	
diferenças de género Mann-Whitney U Test nas variáveis gasto total e gasto diário.....	77
Tabela 36: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães.....	
com DM com hiperadrenocorticism (n=7).....	78
Tabela 37: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com	
DM sem hiperadrenocorticism (n=23)	79
Tabela 38: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para diferenças	
entre cães com e sem hiperadrenocorticism Mann-Whitney U Test nas variáveis gasto	
total e gasto diário	80

Índice de gráficos

Gráfico 1: Comparação entre os gastos anuais com os diversos tipos de alimentos comerciais.....	
para cães com diabetes mellitus em regime de manutenção de peso.....	55
Gráfico 2: Comparação entre os gastos anuais com os diversos tipos de alimentação para.....	
cães com diabetes <i>mellitus</i> em regime de perda de peso.....	56
Gráfico 3: Distribuição relativa dos gastos pressupostos até à estabilização em.....	
cães diabéticos não complicados.	65
Gráfico 4: Distribuição relativa dos gastos médios pressupostos após estabilização.....	
em cães diabéticos durante 365 dias.....	68
Gráfico 5: Comparação entre as % relativas médias de cada gasto entre cães.....	
diabéticos com acompanhamento inferior e superior a 91 dias.	73
Gráfico 6: Comparação em cães cujo acompanhamento superou os 91 dias entre	
os gastos nos primeiros 91 dias e nos restantes.....	68
Gráfico 7: Comparação da média de dias de acompanhamento, gasto médio diário e.....	
gasto médio. absoluto entre machos e fêmeas.....	76
Gráfico 8: Comparação da média de dias de acompanhamento, gasto médio absoluto e gasto.....	
médio diário entre cães com e sem hiperadrenocorticism (síndrome de Cushing).....	79

Índice de diagramas

Diagrama 1: Diagrama da economia na saúde de animais de companhia.....	
e custo da doença	43
Diagrama 2: Perdas económicas na doença	44
Diagrama 3: Despesas cumulativas pressupostos até estabilização do	
cão diabético não complicado.....	62
Diagrama 4: Despesas cumulativas pressupostos após estabilização em.....	
cães diabéticos não complicados durante 365 dias.	65

Índice de equações

Equação 1: Cálculo da despesa aproximado de um animal diabético em insulino-terapia.....	
bi-diária durante um ano.	59
Equação 2: Expressão matemática de <i>odd</i>	101
Equação 3: Cálculo do “número esperado de animais supondo prevalência na	
população” – <i>odd</i>	101
Equação 4: Equação 4: Cálculo do “número esperado de animais supondo.....	
prevalência na população” – rácio de odds	101

Índice de Quick Response Codes

Quick Response Code 1: Acesso a pasta <i>dropbox</i> com todos os ficheiros inerentes.....	
a este trabalho	102
Quick Response Code 2: Acesso a simulador de custos para cães diabéticos.	103
Quick Response Code 4: Acesso a formulário de custos online	104
Quick Response Code 3: Acesso a "Guia do Cão Diabético".	104

Índice de fotos

Foto 1: Perfuração traumática do hemitorax cranial esquerdo em equino e sua resolução - UTAD .	118
Foto 2: Médicos veterinários internos e estagiário - UTAD	118
Foto 3: Aparo de cascos em asininos – AEPGA.....	118
Foto 4: Prolapso rectal num canídeo e sua resolução - Azevet	118
Foto 5: Angioedema em canídeo - Azevet.....	118
Foto 6: Punção de massa na face lateral direita de um canídeo - Azevet.....	118

Lista de abreviaturas e símbolos

%	percentagem	HDDST	<i>high dose dexamethasone stimulation test</i> (teste de estimulação com dexametasona em dose alta)
<	menor		
=	igual	IPE	Insuficiência pancreática exócrina
>	maior		
≈	aproximadamente	ITU	infecções do trato urinário
σ	desvio padrão amostral	IVA	Imposto de valor acrescentado
®	marca registada	kcal	quilocaloria
ρ	probabilidade	KCl	cloreto de potássio
α	alfa	kg	quilograma
β	beta	l	litro
μ	micro	LADA	<i>latent autoimmune diabetes of adulthood</i> (diabetes latente autoimune do adulto)
€	euro		
\$	dólar	LDDST	<i>low dose dexamethasone stimulation test</i> (teste de estimulação com dexametasona em dose baixa)
°C	graus celcius		
AAHA	<i>American Animal Hospital Association</i> (Associação Americana de Hospitais de Animais)	LH	<i>luteinizing hormone</i> (hormona luteinizante)
ADA	<i>American Diabetes Association</i> (Associação Americana da Diabetes)	mg	miligrama
ACTH	<i>Adrenocorticotrophic hormone</i> (hormona adrenocorticotrópica)	min	minuto
ADH	<i>Adrenal Dependent Hiperadrenocorticism</i> (hiperadrenocorticism adrenal-dependente)	ml	mililitro
		MHC	<i>major histocompatibility complex</i> (complexo de histocompatibilidade maior)
ALT	Alanina Aminotransferase	ms	matéria seca
AML	Área metropolitana de Lisboa	n	amostra
AST	Aspartato Aminotransferase	NaCl	cloreto de sódio
CAMVs	Centros de atendimento médico-veterinários	NED	necessidades energéticas diárias
cc	colher de chá	NER	necessidades energéticas em
CGM	Curva de glicemia mensal	OVH	Ovariohisterectomia
cp	comprimido	PDH	<i>pituitary dependent hiperadrenocorticism</i> (hiperadrenocorticism hipófise-dependente)
cPLI	<i>canine pancreatic lipase immunoreactivity</i> (imunoreatividade da lipase pancreática canina)		
csp	colher de sopa	qtd	quantidade
DGAV	Direção-Geral de Alimentação e Veterinária	RED	Requisitos de energia diários
		RER	Requisitos de energia em
DKA	<i>diabetic ketoacidosis</i> (cetoacidose diabética)	SICAFE	sistema de identificação e registo de caninos e felinos
dl	decilitro	TLI	<i>trypsin like immunoreactivity</i> (imunoreatividade de análogos de tripsina)
DM	diabetes <i>mellitus</i>		
DMc	diabetes <i>mellitus</i> canina	UI	unidades internacionais
DMh	diabetes <i>mellitus</i> humana		
Eq.	equação	VLDL	<i>very low density lipoproteins</i> (lipoproteínas de muito baixa densidade)
ex:	exemplo		
g	grama		
h	hora		

I – Introdução

A diabetes *mellitus* (DM) é definida como um grupo de doenças metabólicas caracterizadas por hiperglicemia resultante de defeitos na secreção ou ação da insulina ou em ambas (*American Diabetes Association*, 2003). A diabetes *mellitus canina* (DMc) é uma doença endócrina comum no cão e a sua prevalência tem vindo a aumentar. Simultaneamente, a medicina veterinária tem evoluído no sentido de proporcionar a estes animais acompanhamento técnico mais sofisticado e disponibilizando melhor formação aos seus proprietários (Guptill, Glickman, & Glickman, 2003; Nelson, *Canine Diabetes Mellitus*, 2004). A insuficiente secreção de insulina ou a sua deficiente ação, causa nos tecidos uma diminuição da utilização de glucose, aminoácidos e ácidos gordos. O organismo reage à privação de substratos energéticos nos tecidos aumentando a ingestão de alimentos e recorrendo às reservas energéticas tecidulares, causando perda de peso (Feldman & Nelson, *Diabetes Mellitus*, 2000). Para colmatar o desequilíbrio metabólico o fígado acelera a glicogenólise hepática e a gluconeogénese o que, associado à falta de utilização da glucose pelos tecidos, conduz a hiperglicemia. Quando a concentração de glucose no sangue excede a capacidade de reabsorção das células tubulares do rim origina-se glicosúria, com consequente diurese ósmótica e polidipsia compensatória. Estão assim reunidos os quatro sinais clínicos típicos da diabetes: perda de peso, polifagia, poliúria e polidipsia (Nelson, *Canine Diabetes Mellitus*, 2004). Com o agravar dos desequilíbrios metabólicos pode ocorrer cetoacidose diabética ou diabetes hiperosmolar, originando graves alterações do metabolismo energético, do equilíbrio ácido/base e do estado de hidratação. A não resolução precoce destes desequilíbrios pode levar à morte (Feldman & Nelson, *Cetoacidosis Diabética*, 2000).

Relativamente à etiologia da DMc, presentemente é dada especial atenção às causas imunomediadas, à diabetes secundária a pancreatite e à sua associação com outras endocrinopatias (Herrtage, 2004; Nelson, *Canine Diabetes Mellitus*, 2010). Com o aprofundamento dos conhecimentos sobre a etiologia e fisiopatologia torna-se importante a necessidade de uma nova grelha de classificação da DMc, globalmente reconhecida e que reflita as especificidades desta doença no cão (Fall T., *Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs*, 2009). Com a realização de estudos epidemiológicos foi possível determinar factores predisponentes associados à raça, género, condição corporal e estilo de vida (Guptill *et al.*, 2003).

O diagnóstico da DMc assenta na demonstração de hiperglicemia e glicosúria persistentes conjuntamente com os sinais clínicos apropriados (Shell, 2008; Nelson, *Canine Diabetes Mellitus*, 2010). Devem também ser avaliadas possíveis complicações associadas à diabetes, sobretudo a presença de infeções das vias urinárias e de cataratas (McGuire, Schulman, Ridgway, & Bollero, 2002; Plummer, Specht, & Gelatt, 2007).

O tratamento deve ter como objetivo eliminar os sinais observados pelo proprietário relacionados com hiperglicemia e glicosúria (Nelson, Canine Diabetes Mellitus, 2010). O tratamento clássico assenta em três pilares fundamentais: insulinoaterapia, nutrição e níveis de atividade física. Deve ser totalmente claro que sem a necessária educação do proprietário a qualidade de vida do cão, mas também a própria satisfação do proprietário, ficam seriamente comprometidas (Reush, Robben, & Kooistra, 2010). Recentemente, a terapia genética deu um grande passo no sentido da cura da DMc, mas é ainda experimental e mais investigações são necessárias (Callejas, et al., 2013).

A sobrevida de um cão diabético pode facilmente atingir os 5 anos com boa qualidade e satisfação do proprietário (Nelson, Canine Diabetes Mellitus, 2010). No entanto, os cães diabéticos necessitam de constante monitorização de modo a conservar a sua qualidade de vida e evitar a degradação do seu estado clínico (Aptekmann & Schwartz, 2011). É fundamental instruir o proprietário para o reconhecimento de alterações do estado do animal, complicações médicas e urgências clínicas. Deve munir-se o proprietário dos instrumentos corretos para monitorização do seu animal. Este deve desde logo ser realisticamente informado sobre as exigências da doença do seu cão.

A economia é a ciência que se ocupa da tomada de decisões/escolhas racionais sobre a alocação de recursos (Otte & Chilonda, 2000). A economia da saúde, por si só, apresenta um conjunto de características próprias que a diferencia de outros ramos de atividade (Arrow, 1963), mas quando aplicada aos animais de companhia a dimensão económica é ainda mais difícil de quantificar já que o valor dos animais excede o seu valor funcional ou patrimonial. Na economia da saúde mantêm-se os três componentes básicos da análise económica (pessoas, produtos e recursos), assim como as três problemáticas fundamentais (escassez, escolha e custo de oportunidade), mas a relação entre estes elementos não segue a dinâmica tradicional.

Nos países desenvolvidos a doença crónica nos animais, em semelhança ao que acontece nos humanos, tem aumentado significativamente a sua prevalência. No caso particular da diabetes *mellitus* humana (DMh), em Portugal está bem descrito o seu impacto económico atingindo um total de 1850 milhões de euros em 2011 (Sociedade Portuguesa de Diabetologia, 2012). O conhecimento dos custos envolvidos na doença é uma valiosa ferramenta de decisão, permitindo uma gestão racional dos recursos disponíveis compatível com o bem-estar do doente. Em cães tais estudos não foram ainda realizados.

O presente trabalho pretende ser parte da transição para um futuro onde se encare de forma clara e realista o esforço económico em prol da saúde do doente canino, como um fator determinante, tanto do manejo médico do animal, como da satisfação do proprietário. Desta forma, este trabalho pretende fazer a quantificação dos custos diretos do manejo do cão diabético, o estudo retrospectivo de 32 casos para determinação do custo real desses animais e a elaboração de estratégias de redução de custos.

II – Diabetes *mellitus* canina

1. Etiologia

A causa subjacente da DMc é ainda mal compreendida e indubitavelmente multifactorial (Nelson, 2010), mas assenta numa deficiente produção ou ação de insulina ou em ambas (*American Diabetes Association*, 2003). É, no entanto, difícil demarcar completamente a separação entre estes mecanismos visto que frequentemente deficiências na ação da insulina levam à glucotoxicidade das células beta (Hackendahl & Schaer, 2006) e/ou esgotamento fisiológico das mesmas, com destruição e perda permanente da sua função produtora de insulina (Herrtage, 2004).

Como causas de deficiência na produção de insulina incluem-se doenças que culminam na degenerescência primária das células beta: destruição imunomediada, hipoplasia, distrofias, atrofia pancreática acinar e amiloidose (Herrtage, 2004). Um outro conjunto de causas abrange factores que impedem a ação da insulina nas suas células alvo: hiperadrenocorticismo, hipo e hipertiroidismo, glucagonoma, acromegália, diabetes relacionada com progesterona (e seus análogos), uso de fármacos antagonistas da insulina e obesidade (Nelson, 2010; Herrtage, 2004). Atualmente, a diabetes idiopática é também muito reportada, situação que se espera invertida no futuro à medida que o conhecimento sobre a doença aumente e que evolua também a sensibilidade dos clínicos para a necessidade de excluir outros tipos de diabetes antes de atribuir a classificação de “idiopática” (Fall T., *Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs*, 2009).

Em termos quantitativos é importante realçar as causas com origem imunomediada, processo similar aos apresentados pela classe IA da diabetes humana (Tabela 1), cujo um estudo sugere ser a causa de 50% da diabetes canina (Jacquie, Fleeman, Farrow, Appleton, & Lederer, 2004). Numa publicação recente, a pancreatite é apontada como responsável por cerca de 30% dos casos (Linda & Rand, 2012), enquanto a diabetes gestacional permanece como uma ocorrência rara (Fall, Kreuger, Juberget, Bergstrom, & Hedhammar, 2008).

É importante referir que a etiologia da DMc é um tema longe de estar esgotado na comunidade científica, onde segue o debate sobre estas e outras etiologias com estudos a apontar em diferentes sentidos, mas que se espera que levem a novas e importantes descobertas.

Tabela 1: Classificação etiológica da DMc e atual classificação da DMh.

Classificação em DMc	Classificação correspondente em DMh
Diabetes <i>mellitus</i> juvenil	
A. Hipoplasia de células beta	Não existe
B. Deficiência das células beta combinadas e atrofia pancreática acinar	Não existe
Relacionada com progesterona	
A. Gestacional	Classe IV
B. Diestrus	Não existe
Secundária a pancreatite	Classe III:C:1
Tumores Endócrinos	
A. Hiperadrenocorticism	Classe III:D:2
B. Acromegália	Classe III:D:1
C. Glucagonoma	Classe III:D:3
Iatrogénico	
A. Glucocorticóides	Classe III:E:4
B. Prostagéneos	Classe III:E:11
C. Secundário a tratamento de insulinoma	Classe III:C:2/Classe III:E:11
Diabetes <i>mellitus</i> imuno-mediada	Classe IA
Diabetes <i>mellitus</i> idiopática	Não existe

Adaptado de: Fall T., 2009.

2. Sistema de classificação

Ao contrário da diabetes humana, em medicina veterinária não há critérios internacionalmente reconhecidos de classificação da DMc (Catchpole *et al.*, 2008). Enquanto a medicina humana progrediu na década passada para um sistema classificativo mais direcionado para a etiologia da doença, a medicina veterinária continua ligada a uma extrapolação do antigo sistema de classificação humano, baseado em grande parte no tipo de tratamento farmacológico, o que se tem revelado desadequado para aplicação em cães visto a quase totalidade destes ser insulino dependente (Fall, 2009).

Se é verdade que há bastantes semelhanças entre a doença em humanos e cães, ainda que haja poucas evidências de que os cães sofram do equivalente ao tipo 2 da doença, é igualmente verdade que as diferenças são suficientes para que a DMc necessite de um sistema de classificação próprio, uniforme, funcional e que reflita a patogenia da doença.

É opinião deste autor que o sistema de classificação proposto por Fall (2009) (Tabela 1), até à data e de acordo com a bibliografia, é aquele que melhor se adequa à DMc. Baseando-se na etiologia da doença, permite que a nomenclatura veicule informação clínica relevante bem como uma comunicação mais clara com diabetologistas humanos.

3. Epidemiologia

A DMc é pouco frequente, ainda que seja uma das endocrinopatias mais comuns em cães na, e depois, da meia-idade (Nelson R. W., Canine Diabetes Mellitus, 2004). Num estudo de Fall (2008) a foi de 13 casos por cada 10000 anos de risco, com o género feminino apresentando 19 casos por cada 10000 e os machos 8 casos por cada 10000 anos de risco.

Já os estudos de prevalência têm vindo a demonstrar uma tendência crescente, como demonstra um estudo que verificou um aumento de 19 casos por cada 10000 anos em 1970, para 64 por cada 10000 anos em 1999, mas com um decréscimo de mortalidade associada de 37% para 5% (Guptill, Glickman, & Glickman, 2003). Contudo, é possível que este incremento de casos reflita também uma maior sensibilidade e uma melhoria de meios por parte dos médicos veterinários (Catchpole, Ristic, Fleeman, & Davison, 2006). As publicações mais recentes apontam para uma prevalência entre 0,3% e 1,33% (Fall, Hamlin, Hedhammar, Kämpe, & Egenvall, 2007).

Com estudos apontando em direções opostas continua dúbia a existência de uma tendência sazonal. Ainda assim, trabalhos recentes encontraram um aumento de incidência na primavera, coincidindo com o aumento da atividade no ciclo éstrico (Fall et al., 2007).

4. Factores de risco

4.1 Género

Os indícios apontam para um risco acrescido nas fêmeas quando comparadas com os machos (Guptill *et al.*, 2003). O maior risco parece estar associado principalmente à diabetes de diestro e em menor grau à diabetes gestacional, realçando-se o facto de nas populações onde as cadelas são castradas não existirem diferenças de prevalência entre ambos os sexos. Nas populações onde a castração das cadelas não é prática comum, vários estudos constataram que cerca de 70% dos casos eram fêmeas (Fall T., *Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs*, 2009). Num estudo de Guptil (2003) foi encontrada uma elevada prevalência de DMc entre machos castrados (*odds ratio* 1,91) relativamente a inteiros (*odds ratio* 1). Se esta diferença está diretamente relacionada com a castração, se a idade em que se deu a castração é relevante ou se o aumento de risco está ligado à obesidade secundária à castração (Edney & Smith, 1986), foram questões não esclarecidas.

4.2 Raça

As diferenças de susceptibilidade à DMc nas várias raças (Tabela 2) é suficiente para sugerir uma predisposição genética (Catchpole, Kennedy, Davidson, & Ollier, 2008). De facto, num estudo de Catchpole (2008) foi possível identificar um haplotipo do complexo de histocompatibilidade maior (*major histocompatibility complex*, MHC), mais especificamente em genes denominados antigénios dos leucócitos caninos no cromossoma 12, que são comuns em raças predispostas à diabetes mas ausentes em raças resistentes à doença. Estes genes são responsáveis pela apresentação de antigénios aos linfócitos T, desempenhando um papel importante na imunidade contra agentes infecciosos, mas também parecem estar envolvidos em doenças imunomediadas, nomeadamente alergias e autoimunidade (Catchpole, 2008). Existe uma grande variabilidade genética devido ao facto

de estes genes serem poligénicos e polimórficos, o que se traduz num vasto repertório de antígenos que são apresentados ao sistema imunitário. Quando ocorrem alterações que diminuem a variabilidade deste *pool* de genes (como acontece em algumas raças de cães), pequenas alterações de posição em aminoácidos de proteínas do MHC parecem ser suficientes para desencadear respostas imunomediadas, que culminam com a destruição das células beta e uma forma de DMc semelhante à diabetes latente autoimune do humano adulto (*LADA*) (Catchpole, Kennedy, Davidson, & Ollier, 2008).

Tabela 2: Variação de risco em função da raça.

Raça	<i>Odds ratio</i>^{*1}	Número de animais registados em Portugal (SICAFE)	Número esperado de animais com base na prevalência da população =0,3%^{*2}	Número esperado de animais com base na prevalência da população =1,33%^{*2}
Terrier Australiano	9,39	0	0	0
Schnauzer Médio	5.85	(230) ^{*3}	3,98	16,79
Schnauzer Miniatura	5.10	(230) ^{*3}	3,47	14,79
Bichon Frise	3,03	117	1,05	4,59
Spitz	2,9	135	1,17	5,07
Fox Terrier	2,68	801	6,41	27,95
Caniche Miniatura	2,49	(5030) ^{*3}	37,22	163,48
Samoiedo	2,42	352	2,53	11,12
Cairn Terrier	2,26	10	0,07	0,30
Maltês	1,79	49	0,26	1,16
Caniche Toy	1,76	(5030) ^{*3}	26,66	116,70
Yorkshire Terrier	1,44	3954	17,00	75,13
Indeterminado	1,00 (referência)	115 668	347,00	1538,38
Springer Spaniel Inglês	0,69	236	0,47	2,17
Setter Irlandês	0,67	384	0,77	3,46
Beagle	0,64	8656	16,45	74,44
Setter Inglês	0,60	2286	4,11	18,29
Basset Hound	0,56	813	1,38	6,10
Rottweiler	0,51	7278	10,92	49,49
Labrador Retriever	0,45	15231	21,32	91,39
Cocker Spaniel	0,35	2636	2,90	12,39
Golden Retriever	0,28	2633	2,11	10,00
Pastor Alemão	0,18	10631	5,32	25,51

Adaptado de: Nelson, 2010; base de dados SICAFE, 2012 gentilmente cedida pela DGAV.

^{*1} Alerta-se para o facto da *odds ratio* ser um indicador probabilístico mais difícil de entender do que o risco relativo e que em caso de não se atender ao “princípio da doença rara” tende a sobrevalorizar o risco (David & Kenneth, 2008). Assim, entenda-se que a *odds ratio*, neste contexto, estima quantas vezes é mais provável uma dada raça apresentar DMc, face à probabilidade de uma outra raça de referência (neste caso, raça indeterminada) apresentar essa mesma doença.

^{*2} Metodologia de cálculo apresentada em anexo 1.1.

^{*3} A base de dados SICAFE não distingue entre as diversas variedades da raça, pelo que o número de animais registados foi utilizado apenas com base na raça sem ter em conta a variedade em causa, razão pela qual os dados apresentados nesses casos podem não caracterizar o seu panorama.

4.3 Idade

Num estudo recente utilizando uma população de 180000 cães, a idade média de diagnóstico de DMc foi de 8,6 anos (5-12 anos), especificando-se ainda que no caso da diabetes gestacional foi de 5,9 anos (Fall T., *Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs*, 2009). A doença apresenta maior prevalência entre grupos de idade mais avançada, como foi demonstrado num estudo de Guptill (2003) em que na faixa etária entre os 10 e os 15 anos de idade se registou o maior número de casos.

4.4 Doenças concomitantes

São várias as doenças que parecem ser factores de risco para DMc (Tabela 3) (Guptill, Glickman, & Glickman, 2003). Nem sempre é claro se a presença simultânea de duas doenças implica apenas correlação ou também causalidade. Do mesmo modo, nem sempre é claro qual das doenças é primária e em que extensão contribui para o aparecimento da doença secundária. A necessidade de mais estudos, com maior número de casos, continua a ser necessária para uma melhor compreensão destas questões.

4.4.1 Pancreatite

Sabe-se hoje em dia que a inflamação do pâncreas exócrino pode estender-se à sua porção endócrina, levando à destruição progressiva dos ilhéus de Langerhans com comprometimento das células beta e consequente DM (Xenoulis *et al.*, 2008).

Não existe atualmente em medicina veterinária uma classificação estandardizada para a pancreatite. A forma aguda da doença é considerada a mais comum em cães (Xenoulis, Suchodolski, & Steiner, 2008), no entanto, parece ser a forma crónica a que representa o maior factor de risco para o desenvolvimento de DMc. De acordo com um estudo realizado por Alejandro (1998), 28% dos cães diabéticos apresentava evidência histológica de pancreatite crónica, assim como 50% de 43 cães com pancreatite crónica, comprovada histologicamente, também tinham DM. Nos humanos a pancreatite crónica é uma causa bem conhecida de DM (Jacquie, Fleeman, Farrow, Appleton, & Lederer, 2004).

4.4.2 Hiperadrenocorticism (síndrome de Cushing)

A presença de hiperadrenocorticism tem vindo a ser demonstrada como um factor de risco para o desenvolvimento de DMc. Num estudo de Hess (2000) envolvendo 221 casos de DMc (1993-1998), 23% (51 cães) também apresentavam hiperadrenocorticism. Mais recentemente, o hiperadrenocorticism foi associado a uma taxa de risco de 9,3 para DMc (Fall et al., 2007). Assim, verifica-se que as raças predispostas para o hiperadrenocorticism também têm risco acrescido para desenvolver DMc.

A ação anti-insulínica dos corticoesteroides parece estar na origem da DMc secundária a hiperadrenocorticism. Os efeitos anti-insulínicos conduzem a um estado de hiperglicemia crónico, levando as células beta primeiramente a uma hipersecreção de insulina e, mais tarde, a um estado de exaustão metabólica com consequente degenerescência das mesmas (Herrtage, 2004). Concomitantemente, a glucotoxicidade das células beta face à hiperglicemia acaba também por lesar diretamente as células, culminando numa insuficiente produção de insulina e consequente DM (Hackendahl & Schaer, 2006).

4.5 Alimentação, exercício e condição corporal

A obesidade e sedentarismo são factores de risco documentados em DMh tipo 2, afetando também o controlo clínico de DMh tipo 1 (Klinkenberg, Sallander, & Hedhammar, 2006), no entanto, não há um consenso se estes são também factores de risco em cães. Estudos recentes apontam no sentido de que o são, pelo que é recomendada a sua ponderação no desenho tanto de medidas preventivas como de terapêuticas (Klinkenberg, 2006).

No que respeita à alimentação, um estudo de Klinkenberg (2006) sugere haver uma tendência para os cães diabéticos terem consumido menos alimento comercial seco e mais alimento húmido enlatado, refeições caseiras e desperdícios de alimentação humana. As evidências de que os cães diabéticos consumiam mais “petiscos” foram estatisticamente significativas. Citando Guptill: “É possível que factores como dietas ricas em gordura e baixas em hidratos de carbono predisponham cães pequenos, independentemente da raça, para DM podendo a dieta ser tão ou mais importante que a genética no seu desenvolvimento” (Guptill, 2003, p.240, tradução livre).

Indiretamente, supõe-se que a alimentação inapropriada pode conduzir a resistência periférica à insulina, com consequente hiperinsulinemia, esgotamento e degenerescência das células beta. Não obstante, este é um processo associado à DMh tipo 2, forma rara de DMc. É também reconhecido que dietas ricas em gordura predispõem para pancreatite (Xenoulis *et al.*, 2008) e que estas são um factor de risco para a DMc.

Relativamente ao exercício, um estudo de Klinkenberg (2006) não encontrou diferenças significativas entre as rotinas de exercício regular de cães diabéticos e não diabéticos, assim como no que respeita à comparação entre tempo de exercício livre e exercício atrelado.

Contudo, houve evidências estatísticas que cães que efetuavam exercício intenso regularmente (média de 145 dias/ano) eram menos susceptíveis de desenvolver a doença. No grupo de cães diabéticos a média foi de 41 dias/ano. No entanto, a correlação entre a frequência de realização de exercício físico intenso e a seleção da raça do animal pode introduzir a genética como um factor de distorção dos resultados (Klinkenberg, Sallander, & Hedhammar, 2006).

No que toca à condição corporal, Klinkenberg (2006) constatou que 55% dos proprietários consideravam os seus cães apresentavam excesso de peso [peso >15% do que o peso ideal (German, 2006)] aquando dos primeiros sintomas de diabetes, contrastando com apenas 20% de proprietários do grupo de controlo. Mais ainda, 40% dos proprietários considerava que o seu animal teve excesso de peso durante um período extenso da sua vida, enquanto que no grupo de controlo esta percentagem era apenas de 12,5%. Também no relatório *State of Pet Health 2012*, que avalia cerca de 2 milhões de cães, constata-se que 42% dos cães com diabetes são obesos (peso >30% do que o peso ideal). Supõe-se assim que o excesso de peso, a longo termo, parece ser um fator de risco na etiologia de alguns casos de diabetes. Ainda assim, um peso mais elevado quando não associado a um aumento da condição corporal parece ser um factor de proteção. Cães que pesam menos que 22,7kg encontram-se mais predispostos a DMc do que cães com mais que 45,4kg (Guptill, 2003).

Tabela 3: Potenciais factores envolvidos na etiopatogenia de DMc

• Genética	• Diestro	• Infecção
• Insulite imunomediada	• Hipotireoidismo	• Insuficiência renal
• Obesidade	• Fármacos	• Doença cardíaca
• Hiperlipidemia	• Glucocorticóides	
• Hiperadrenocorticism	• Progestagénios	

Adaptado de: Nelson, 2010.

5. Anatomia e fisiologia

5.1 Anatomia

Funcionalmente o pâncreas é composto por duas glândulas separadas: uma porção exócrina e uma porção endócrina (Herrtage, 2004). A parte exócrina secreta enzimas digestivas como proteases, lipases e amilases que atingem o lúmen intestinal através dos dois ramos do ducto pancreático. A parte endócrina é composta pelos ilhéus de Langerhans, ocupando apenas 1-2% da massa do órgão, contendo quatro tipos de células: células alfa que secretam glucagon, células beta que produzem insulina, células delta que secretam somatostatina e células F que produzem o polipeptídeo pancreático (Reusch *et al.*, 2010).

5.2 Glucose

A glucose é um hidrato de carbono com fórmula química $C_6H_{12}O_6$, monossacárido e é o principal nutriente energético da maioria das células (Nelson & Cox, 2005). No reino animal os organismos extraem energia metabolizável através da oxidação da glucose com O_2 , que ocorre a nível das mitocôndrias e por diversas vias metabólicas, das quais se destaca o ciclo de Krebs (Nelson & Cox, 2005).

A energia obtida do exterior através da ingestão de carboidratos, gorduras e proteínas serve de combustível para cerca de 4 a 8 horas de metabolismo celular, período após o qual a produção endógena, sobretudo através da glicogenólise e gluconeogénese hepática, supre a necessidade de glucose (Feldman & Nelson, 2000). No entanto, são necessários substratos adequados como aminoácidos, glicerol e ácidos gordos, provenientes, tanto do tecido muscular como do tecido adiposo, para que o fígado possa produzir glucose.

Em caso de aporte insuficiente de glucose os tecidos são capazes de mudar a sua fonte de energia passando a metabolizar ácidos gordos e corpos cetónicos. Contudo, o sistema nervoso central, medula óssea, rins e eritrócitos permanecem dependentes da glucose, por via independente da insulina, para o fornecimento de energia (Feldman & Nelson, 2000; Reush *et al.*, 2010).

Para controlo da glicemia é necessário um sistema endócrino que conserve a homeostasia. A insulina é a hormona dominante para diminuir a glicemia enquanto o glucagon, a adrenalina, a hormona do crescimento e o cortisol têm o efeito contrário. Estas últimas promovem o aumento da glicemia através da estimulação da gluconeogénese hepática e inibição da utilização de glucose em alguns tecidos (Feldman & Nelson, 2000).

5.3 Insulina

Foi no ano de 1953, pelas mãos de Frederick Sanger (prémio Nobel em 1958), que a insulina se tornou a primeira proteína a ser sequenciada (Nelson & Cox, 2005). Esta hormona é um polipeptídeo com 51 aminoácidos, constituído por duas cadeias, unidas por duas pontes de dissulfeto. É constantemente secretada pelas células beta do pâncreas endócrino, aumentando após a ingestão de alimentos e diminuindo nos estados de jejum. Existe assim um “*feedback*” positivo entre a hiperglicemia e a secreção de insulina (Faria, 2007). As insulinas produzidas pelos diferentes mamíferos são estruturalmente similares entre si havendo apenas diferença de um único aminoácido entre a insulina humana e a canina (Zerrenner, Peterson, & Crawford, 2007).

A insulina é a única hormona que baixa a concentração de glucose no sangue, sendo também a principal hormona anabólica dos mamíferos. Esta estimula o metabolismo dos hidratos de carbono e dos lípidos, medeia a entrada de glucose nas células sensíveis à insulina (adipócitos e células músculo-esqueléticas) e suspende a produção endógena de

glucose (Reush *et al.*, 2010). Deste modo, a insulina baixa a glicemia estimulando a utilização periférica de glucose, inibindo a gluconeogénese e glicogenólise hepática, a lipólise e a proteólise (Zerrenner *et al.*, 2007). Ao regular o nível da glucose sanguínea com o nível de glucose hepática a insulina tem também uma função protetora das próprias células beta contra a glucotoxicidade, servindo o fígado tanto de fornecedor de glucose na hipoglicemia como de armazém aquando de hiperglicemia.

Muitos dos efeitos chave da insulina são antagonizados pelo glucagon, uma importante hormona catabólica secretada pelas células alfa do pâncreas endócrino que parece ter também um importante papel na regulação da glicemia e desenvolvimento da DMc (Reush *et al.*, 2010).

6. Fisiopatologia

6.1 Diabetes mellitus subclínica

Os cães em estadios iniciais de desenvolvimento de DM são classificados como diabéticos subclínicos (AAHA, 2010). Estes animais, sem sinais clínicos, têm uma aparência saudável e um peso estável. O diagnóstico é feito, uma vez descartada a hiperglicemia de stress, na presença de hiperglicemia persistente mesmo após identificação e correção de causas de resistência à insulina (AAHA, 2010). As medições de glicemia em casa e/ou doseamento de frutossamina podem ser necessárias para distinguir entre hiperglicemia de *stress* e diabetes subclínica.

6.2 Diabetes mellitus não complicada

A DM é um grupo heterogéneo de alterações nas quais há um defeito persistente no metabolismo dos hidratos de carbono, secundário a uma deficiência absoluta ou relativa de insulina (Broussard & Wallace, 1995; Monroe, 2009).

Na DMc a glucose proveniente da dieta e da produção endógena não entra nas células, acumulando-se no sangue e originando hiperglicemia (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000). Quando a glucose sanguínea excede os 180-220 mg/dl (normoglicemia compreendida entre 80-120 mg/dl) é ultrapassada a capacidade de reabsorção de glucose pelas células dos túbulos renais, o que resulta em glucosúria (Feldman & Nelson, 2000; Nelson, 2010). Esta, por sua vez, leva a uma diurese osmótica e poliúria com consequente polidipsia compensatória (Nelson, 2010).

Consequentemente, os mecanismos de transporte, dependentes de insulina, para as células dos tecidos periféricos não funcionam, privando os tecidos do seu principal substrato energético e conduzindo-os à subnutrição. Assim, ocorre mobilização das reservas corporais

(tecido adiposo e muscular) para combater a falta de glucose intracelular, o que leva à perda de peso.

No hipotálamo, a entrada de glucose no “centro de saciedade” é mediada pela insulina, sendo que quanto maior o aporte de glucose maior a inibição da fome e vice-versa. Como na diabetes há hipoinsulinemia, seja ela absoluta ou relativa, a glucose não entra nestas células, estimulando o apetite e levando a polifagia, não obstante da hiperglicemia e consumo adequado ou excessivo de alimentos (Monroe, 2009).

Resumem-se assim os sinais clássicos da diabetes *mellitus*: poliúria, polidipsia, polifagia e perda de peso. A severidade destes sinais é diretamente proporcional à severidade da hiperglicemia e só quando estes tornam óbvios para o proprietário é que geralmente são procurados cuidados médico-veterinários (Nelson, 2010).

6.3 Cetoacidose diabética

A cetoacidose diabética (*diabetic ketoacidosis*, DKA) é uma complicação grave da diabetes *mellitus* e uma das mais graves emergências endócrinas em animais de companhia, com uma taxa de mortalidade entre 5 a 10% (Feldman & Nelson, 2000; Causmaecker, Daminet, & Paepe, 2009). Segundo Bruyette (1997), citado por Crivelenti (2009), atinge 1 em cada 200 animais diabéticos. A DKA caracteriza-se por hiperglicemia, glucosúria, cetonúria e acidose metabólica, culminando em graves desequilíbrios ácido/base que requerem intervenção médico-veterinária imediata (Hume, Drobatz, & Hess, 2006).

Devido ao déficit de glucose nas células e à hipoinsulinemia que inibe a lipólise, o fígado mobiliza ácidos gordos livres do tecido adiposo para serem utilizados como fonte de energia alternativa através do metabolismo oxidativo. Neste processo, realizado através de várias vias metabólicas, há produção de corpos cetónicos como o ácido acetoacético, o β -hidroxibutirato e a acetona. Este último composto é quimicamente neutro, mas tanto o ácido acetoacético como o β -hidroxibutirato são ácidos orgânicos, o que leva a uma diminuição do pH sanguíneo e do bicarbonato arterial (Tommaso, Aste, Rocconi, Guglielmini, & Boari, 2009). Quando os mecanismos compensatórios renais e os respiratórios são ultrapassados desenvolve-se acidose metabólica. A excreção renal destes compostos leva a cetonúria promovendo a diurese osmótica e a desidratação.

6.4 Síndrome hiperosmolar não cetótica

Esta síndrome é uma complicação pouco frequente da DM mas com uma elevada taxa de mortalidade. É caracterizada por uma glicemia superior a 600mg/dl, desidratação e ausência de corpos cetónicos séricos e urinários (Shell, 2008).

A fisiopatologia é semelhante à DKA, embora geralmente haja uma outra doença concomitante e subjacente que contribua para a diminuição do consumo ou aumento da perda de fluidos. Devido à desidratação ocorre uma diminuição da filtração glomerular impedindo a excreção de glucose na urina. Deste modo, a glicemia aumenta, elevando-se também a osmolaridade plasmática, o que leva ao movimento da água do espaço extravascular para o sangue. Consequentemente, ocorre desidratação do sistema nervoso com obnubilação e diminuição do consumo de água (Feldman & Nelson, 2000).

A ausência de cetonemia é ainda de causa desconhecida mas parece estar relacionada com o facto de estes animais possuírem uma capacidade residual de produção de insulina que impede a lipólise, mas insuficiente para manter a normoglicemia (Shell, 2008). Sem acumulação de corpos cetónicos não surgem pródromos, pelo que esta síndrome avança silenciosamente até que haja sinais graves e evidentes de hiperosmolaridade. Mesmo na ausência de cetonemia há desenvolvimento de acidose metabólica devido à acidose láctea, resultado do metabolismo anaeróbio da glucose (Feldman & Nelson, 2000).

7. Complicações da DMc

7.1 Manifestações oculares

O desenvolvimento de cataratas secundárias a DM é a consequência ocular mais reconhecida de doença endócrina. Esta ocorre em 75% dos cães nos primeiros 12 meses da doença e praticamente todos os animais serão afetados ao longo do seu decurso (Plummer, *et al.*, 2007). O cristalino é avascular e permeável à glucose, principal fonte de energia que nutre esta estrutura por meio de difusão livre a partir o humor aquoso. A glucose é depois convertida em ácido láctico que se difunde novamente do cristalino para a circulação (Plummer, *et al.*, 2007). No entanto, na presença persistente de hiperglicemia a hexokinase, enzima responsável por esta conversão, fica saturada. Assim, a glucose em excesso no interior do cristalino, segue outra via metabólica, resultando em sorbitol e frutose, produtos incapazes de se difundir livremente. Presos no cristalino, o sorbitol e a frutose servem de agentes hidrofílicos causando edema e ruptura das suas fibras, o que resulta na sua opacidade originando cataratas (Plummer, *et al.*, 2007).

Durante a embriogénese o cristalino forma-se dentro da própria cápsula não permitindo o contacto das suas proteínas estruturais com o sistema imunitário (Nelson, 2010). Assim, na formação e reabsorção da catarata pode ocorrer exposição destas proteínas, às quais o sistema imunitário não tem tolerância, desencadeando uma reação inflamatória com baixa pressão intraocular, miose, congestão episcleral, edema da córnea, blefarospasmo e epífora chamada uveíte (Plummer *et al.*, 2007).

Com uma expressão mais rara, a DMc também tem sido associada a *lipemia retinalis*, retinopatia e queratoconjuntivite por diminuição da produção de lágrima (Williams, Pierce, & Heath, 2007).

7.2 Infecções das vias urinárias

A infecção do trato urinário (ITU) é frequentemente diagnosticada em cães com DM, sendo por vezes não associada a piúria, pelo que tem uma evolução oculta (McGuire *et al.*, 2002). Num estudo de Forrester (1999) 37% dos cães com DM apresentavam ITU, aumentando esta percentagem para 50% se fossem incluídos animais com concomitante hiperadrenocorticism. Este estudo verificou que 83% das infecções eram devido a um único agente, sendo a *Escherichia coli* o mais frequente (55%). Outras bactérias identificadas foram *Streptococcus*, *Enterobacter* e *Enterococcus*. O aumento do crescimento destas bactérias na urina pode ser devido à reduzida osmolaridade ou à diminuição da quimiotaxia neutrofílica secundária a glicosúria. A glucosúria por si só não parece aumentar a probabilidade de ITU (Forrester, Troy, Dalton, Huffman, & Holtzman, 1999).

7.3 Nefropatia diabética

Tanto a insuficiência renal como a DM são doenças geriátricas comuns e podem ocorrer simultaneamente (Nelson, 2010). A hiperglicemia persistente parece levar a lesões histológicas entre as quais se incluem a fibrose glomerular e a glomeruloesclerose. As alterações analíticas dependem da extensão das lesões renais, iniciando-se por proteinúria de origem renal, progredindo depois para azotemia e, eventualmente, uremia (Nelson, 2010). Caso a fibrose glomerular se torne grave pode desenvolver-se doença renal oligúrica ou anúrica.

7.4 Neuropatia diabética

A neuropatia diabética é uma complicação da DM raramente verificada em cães, embora a sua frequência não seja conhecida (Morgan, Vite, Radhakrishnan, & Hess, 2008; Nelson, 2010). A neuropatia diabética canina é principalmente distal, caracterizando-se pela desmielinização e remielinização, assim como degeneração e regeneração axonal (Nelson, 2010). Os sinais clínicos associados são fraqueza, hiporeflexia, atrofia e hipotonia muscular (Morgan *et al.*, 2008). O diagnóstico assenta sobretudo na presença dos sinais clínicos, em alterações na eletromiografia e em biopsias neuromusculares.

7.5 Hipertensão sistêmica

A DMc é frequentemente acompanhada por hipertensão sistêmica. De acordo com Struble et al. (1998), citado por Nelson (2009), a prevalência de hipertensão em 50 cães insulino-dependentes foi de 46%. O desenvolvimento da hipertensão está associado à duração da doença e ao rácio albumina:creatinina urinário, não tendo sido encontrada relação com o controlo glicémico. O tratamento está recomendado apenas para pressões sanguíneas persistentemente acima de 160 mm Hg.

8. Exame Físico

8.1 Anamnese

Os quatro sinais clássicos polidipsia, poliúria, polifagia e perda de peso são comuns a quase todos os diabéticos, embora o estímulo iatrogénico mais frequente seja a nictúria (Feldman & Nelson, 2000). Uma outra causa de consulta ao médico veterinário em cães diabéticos é a cegueira por catarata diabética. Não obstante, após um interrogatório mais profundo verifica-se a presença de outros sinais que o proprietário não considerava significativos ou que haviam passado despercebidos. A sua não identificação aumenta o risco de desenvolvimento de sintomatologia sistémica como letargia, anorexia e vômito e consequentemente a procura de assistência médico-veterinária. Ainda que o tempo decorrido entre o início dos sintomas e o aparecimento de DKA seja variável, mais de 6 meses em alguns doentes, quando a cetoacidose se instala o proprietário geralmente apresenta-se no médico-veterinário em menos de uma semana (Nelson R. W., Canine Diabetes Mellitus, 2010).

8.2 Exame de estado geral

Na suspeita de DMc deve proceder-se a um exame de estado geral minucioso, em parte devido à elevada prevalência de outras doenças concomitantes que podem afetar o desenrolar desta doença (Nelson, 2010). É importante valorizar desde logo a raça, a idade e o género como importantes factores de risco.

Os sinais clínicos só se desenvolvem depois da glicemia ser superior ao limite de filtração glomerular. A sua apresentação depende de vários factores: magnitude da hiperglicemia e tempo decorrido desde o seu início, magnitude da cetonemia e presença e natureza de doença concomitante (AAHA, 2010).

Cães com glicemia em jejum superior ao valor de referência mas insuficiente para causar glucosúria geralmente não apresentam sinais clínicos, podendo esta ser devido a obesidade *stress*, hiperadrenocorticism, secundária à administração de glucocorticoides ou como parte de um estadio pré-diabético (AAHA, 2010).

Muitos cães diabéticos são obesos, ainda que com boa condição física, e alguns podem apresentar-se letárgicos. No caso de doença prolongada e sem controlo o animal pode ter perdido peso, mas a emaciação está geralmente associada a outras doenças concomitantes (Nelson, 2010). De acordo com Chastain (2004) 10 a 20% dos animais apresentam hepatomegalia palpável e secundária a lipidose hepática, tendo sido demonstrado num estudo retrospectivo uma taxa de 61% (Hess et al., 2000). Pode também haver dor abdominal no caso de pancreatite concomitante (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000; AHAA, 2010).

A pelagem pode apresentar-se esparsa, seca, baça e acompanhada de escamas de hiperqueratose. A presença de dermatites e otites, bacterianas ou fúngicas, são também mais comuns em cães diabéticos (Chastain, 2004). Ao exame oftalmológico é comum a detecção de cataratas diabéticas, sendo menos frequente a uveíte anterior e a queratoconjuntivite seca (Nelson, 2010).

Os casos de cetoacidose podem ser acompanhados por desidratação, vômito, fraqueza, letargia e, por vezes, hálito cetónico. A DM com síndrome hiperosmolar não cetótica é rara, assim como também a sintomatologia neurológica (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000).

8.3 Objetivos específicos na DMc

De forma sucinta, na avaliação do doente diabético deve ter-se especial atenção em:

- (...) Aferir a saúde geral do animal (história, exame físico, medicação, dieta).
- Identificar complicações associadas à doença (cataratas, nefropatia, etc.).
- Identificar problemas concomitantes frequentemente associados à doença (infecções urinárias, pancreatite, etc.).
- Identificar afeções que possam interferir com a resposta ao tratamento (hiperadrenocorticism, hipertiroidismo, doença renal, etc.).
- Avaliar factores de risco como obesidade, pancreatite, medicações diabetogénicas, diestro (nas cadelas) e resistência à insulina (AHAA, 2010, p216, tradução livre).

9. Diagnóstico

A DMc é diagnosticada na presença de hiperglicemia e glicosúria persistentes, em associação com os respetivos sinais clínicos: poliúria, polidipsia, polifagia e perda de apetite (Shell, 2008; AHAA, 2010; Nelson, 2010). Todos os cães com diabetes, ou suspeitos, devem ser sujeitos a avaliação laboratorial exaustiva (Tabela 4) (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000). É importante confirmar a persistência de hiperglicemia já que esta permite a diferenciação entre DM e glicosúria renal primária. Verificando a persistência de glicosúria é possível diferenciar a DM de outras causas de hiperglicemia.

Tabela 4: Exames complementares iniciais recomendados pelas diretrizes da AAHA (2010) para animais diabéticos ou com suspeita de diabetes:

Exames complementares:	
Hemograma	Ionograma
Bioquímicas séricas	Frutosamina
• Glucose	cPLI
• Triglicéridos	TLI
• Colesterol	Progesterona sérica (fêmeas inteiras)
• ALT	Teste de função adrenal
• FAS	Ecografia abdominal
Urina tipo II	Raio-X abdominal
Urocultura	Raio-X torácico

Adaptado de: AHAA, 2010.

9.1 Hemograma

Geralmente não há alterações no hemograma em doentes com diabetes não complicada, ainda que possa ocorrer policitemia relativa se o animal estiver desidratado. Pode ocorrer anemia não regenerativa normocítica-normocrômica provavelmente associada a doença crônica. Num estudo que incluiu 221 cães diabéticos 37,5% apresentavam este tipo de anemia. No mesmo estudo 10% dos animais apresentavam outras formas de anemia (Hess, Saunders, Van Winkle, & Ward, 2000).

A presença de leucocitose pode indicar a existência de um processo infeccioso ou de uma inflamação grave, como no caso da pancreatite (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000). Em caso de infecção é mais provável serem encontrados neutrófilos tóxicos, degenerados e desvio à esquerda. No entanto, num estudo de Herrera (2006) 47,5% apresentavam este desvio à esquerda sem infecção associada. A presença de leucograma de stress é um achado frequente na DMc (AAHA, 2010).

9.2 Bioquímicas séricas

9.2.1 Glucose

De acordo com Merck (2011) a glicemia normal em cães encontrava-se entre 75 a 120 mg/dl. O limite a partir do qual a hiperglicemia é associada a diabetes varia entre autores, no entanto, glicemia persistente em jejum >140 mg/dl ou glicemia pós-prandial >200 mg/dl, são tidos como sinais manifestos de DMc (Chastain, 2004).

9.2.2 Triglicéridos e Colesterol

O aumento das concentrações de triglicéridos e de colesterol é típico em cães diabéticos (AAHA, 2010). A alteração do metabolismo energético com mobilização anormal de lípidos

do tecido adiposo, associado à diminuição da degradação hepática do colesterol, aumento da produção hepática de VLDL e a não inibição da lipase A contribui para a hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia (Chastain, 2004; Machado, 2010).

9.2.3 Enzimas hepáticas

Cães diabéticos têm frequentemente alterações das enzimas hepáticas decorrentes de lipidose hepática e pancreatite. Por esse motivo, em quase todos os animais ocorre o aumento da atividade da FAS, ALT e AST (Hess, Saunders, Winkle, & Ward, 2000; AHAA, 2010). Com menor frequência pode ocorrer aumento sérico dos ácidos biliares e da bilirrubina (Feldman & Nelson, *Diabetes Mellitus*, 2000).

9.3 Urina tipo II

A alteração mais frequente da urianálise é a glicosúria, como comprova um estudo de Hess (2000) em que 83% dos cães diabéticos avaliados apresentavam glicosúria. Nesse mesmo estudo 81,3% dos animais apresentavam também hiperestenúria. Outras alterações na urina destes animais incluem: cetonúria, proteinúria e bacteriúria, com ou sem piúria e hematúria associadas (Feldman & Nelson, *Diabetes Mellitus*, 2000). Nos diabéticos não complicados a cetonúria não é expectável se não em quantidades ínfimas.

9.4 Urocultura

A urocultura deve ser sempre efectuada em animais glicosúricos já que a ITU está frequentemente presente (Forrester *et al.*, 1999; AHAA, 2010). O indicador mais fiável de infecção urinária é a presença de piúria (>3 leucócitos por campo de grande aumento), mas nos cães diabéticos há frequentemente infecções ocultas, pelo que a urocultura torna-se sempre necessária (McGuire *et al.*, 2002).

Num estudo que incluiu 51 cães diabéticos, 24% tiveram uroculturas positivas, com uma maior prevalência em fêmeas. No entanto, este trabalho excluiu os animais diabéticos já com piúria pelo que será de esperar que a prevalência na população seria ainda maior (McGuire *et al.*, 2002).

9.5 Ionograma

A concentração de sódio e potássio tende a diminuir com o aumento da glicemia, devido à diurese osmótica secundária à glicosúria (Chastain, 2004). A insulina também aumenta a reabsorção de sódio, pelo que a sua ausência implica uma maior perda deste ião. É no caso dos doentes com DKA que as alterações dos electrólitos séricos e desequilíbrios ácido/base

são mais frequentes. Em 72 cães com DKA, 62% apresentava hiponatrémia e 43% hipocaliémia, havendo, no entanto, uma minoria que apresentava hipernatrémia (7%) e/ou hipercaliémia (10%) (Feldman & Nelson, Cetoacidosis Diabética, 2000).

Um dos sinais clínicos típicos da DKA é a acidose metabólica secundária a acumulação de corpos cetônicos e ácido láctico (Chastain, 2004). Quando ultrapassados os mecanismos reguladores do equilíbrio ácido/base a concentração de iões de hidrogénio aumenta com consequente diminuição do pH sanguíneo e bicarbonato sérico.

9.6 Fructosamina

As proteínas séricas são glicadas de modo irreversível numa reação não enzimática (formação de cetoaminas) que depende maioritariamente da glicemia. Assim, a concentração de fructosamina reflete o grau de glicolização das proteínas séricas e a concentração média de glucose no sangue nas 1-3 semanas antecedentes (Jensen, 1992). A concentração sérica de fructosamina não é afetada por hiperglicemias transientes (Marca, Loste, & Ramos, 2000) pelo que pode ser utilizada para distinguir cães hiperglicémicos diabéticos dos não diabéticos, sendo um teste para aferir o controlo a longo termo da glicemia (Tabela 5). Contudo, a valorização deste parâmetro não deve ser dissociada da avaliação dos sinais clínicos já que a hipoproteinemia, hiperlipidemia, azotemia, entre outros factores, podem afetar a medição de fructosamina (Nelson, 2010).

Tabela 5: Intervalos de referência para a fructosamina do laboratório de referência INNO:

Cães	Concentração de fructosamina (µmol/L)
Cão normal (não diabético)	225-365
Cães diabéticos	
• Hipoglicemia prolongada	<300
• Excelente controlo	350-400
• Bom controlo	400-450
• Razoável controlo	450-500
• Mau controlo	>500

Adaptado de: Laboratório Veterinário Inno, 2012

9.7 Progesterona sérica

A progesterona provoca resistência à insulina, pelo que em cadelas não ovário-histerectomizadas é recomendado o seu doseamento para determinação da fase do ciclo éstrico e posterior conclusão se é causa de DMc ou origem do seu descontrolo. É geralmente no diestro, com concentração de progesterona sérica superior a 10 ng/ml que pode surgir uma forma transiente de DM (Concannon, Hansel, & Visek, 1975; Fall, Kreuger, Juberget, Bergstrom, & Hedhammar, 2008). Cadelas que desenvolvam esta forma de diabetes têm maior probabilidade de desenvolver DM persistente nos ciclos éstricos seguintes (Hackendahl & Schaer, 2006).

O aumento da progesterona provoca também liberação de hormona de crescimento pela glândula mamária. Esta última apresenta efeitos anti-insulínicos dificultando ainda mais a regulação da glicemia nestes animais (Eigenmann, *et al.*, 1983; Hackendahl & Schaer, 2006).

9.8 TLI

A pancreatite e, muito esporadicamente, a insuficiência pancreática exócrina (IPE) estão relacionadas com a DMc (Feldman & Nelson, Diabetes Mellitus, 2000).

A TLI é o teste de diagnóstico de eleição para a IPE, doseando maioritariamente o tripsinogénio mas também a tripsina. Considera-se que um valor inferior a 2.5 µg/L é diagnóstico de IPE (Merk, 2011; Williams & Steiner, 2013).

9.9 cPLI

A cPLI mede especificamente a concentração de lipase pancreática no soro, ao invés da sua atividade. É fortemente específica da inflamação pancreática exócrina sendo o teste de diagnóstico mais sensível (82%) para pancreatite até à data (Williams & Steiner, 2013). Valores elevados são específicos de pancreatite (96%) (Williams & Steiner, 2013).

9.10 Teste de função adrenal

O hiperadrenocorticismismo não só está associado à etiologia de DMc como é também uma das causas de fraca regulação terapêutica com insulina, razões pelas quais se deve avaliar o eixo-hipotálamo-adrenal nestes animais.

O teste de hiperadrenocorticismismo deve ser adiado até ao tratamento da diabetes estar estabilizado (Reush *et al.*, 2010). Um bom teste de monitorização é o cálculo do rácio cortisol/creatinina na urina (Liss, 2002), uma vez que tem elevada sensibilidade e portanto confirma a ausência de hiperadrenocorticismismo (Reine, 2006). O teste deve ser feito através de urina colhida em casa, tendo como vantagens sobre o teste de supressão por dexametasona em dose baixa (LDDST) e o teste de estimulação com ACTH a sua conveniência e elevada sensibilidade (Peterson, 2007). Caso se pretenda utilizar outro teste, a prova de estimulação com ACTH está, excecionalmente, indicada para o despiste de hiperadrenocorticismismo em cães diabéticos tendo em conta os efeitos adversos do uso de glucocorticóides nestes animais. Em caso de o resultado ser negativo e se manter a suspeita clínica, é hoje em dia aceite a realização do teste de supressão por dexametasona em dose alta (HDDST) visto ser relativamente preciso no diagnóstico e, em cerca de 65% dos casos, permitir a distinção entre hiperadrenocorticismismo hipófise-dependente (PDH) e adrenal-dependente (ADH) (Liss, 2002).

9.11 Ecografia abdominal

A ecografia abdominal é considerada um exame complementar importante em animais com lesão pancreática (Morandi, 2009). Mais ainda, permite a avaliação de outras estruturas abdominais frequentemente envolvidas na DM, quer como causa quer como consequência ou ainda como doença concomitante (Morandi, 2009). Num estudo que incluiu 127 cães diabéticos, 124 tinham alterações ao exame ecográfico. Entre os achados mais frequentes encontravam-se a hiperecogenicidade do fígado e do córtex renal, reactividade do pâncreas e hiperecogenicidade do mesentério peripancreático compatível com pancreatite aguda (Hess et al., 2000). A pancreatite, hiperadrenocorticismismo, cistite enfisematosa, hepatomegalia e lipidose hepática são algumas das doenças cuja identificação ecográfica é uma mais-valia nos animais diabéticos (Morandi, 2009).

9.12 Raio-x abdominal e torácico

Nenhuma outra técnica imagiológica permite a visualização de grandes porções do corpo em tão pouco tempo como a radiografia. Em 46 cães diabéticos em que foi realizado raio-x abdominal, 39 apresentavam alterações sendo as mais comuns a hepatomegalia, a perda de detalhe abdominal, a litíase vesical e a dilatação gástrica (Hess et al., 2000). De referir que a cistite enfisematosa é frequentemente associada a DM (Morandi, 2009). No que respeita à radiografia torácica Hess (2000) verificou alterações em 41 de 59 cães, sendo as mais comuns o padrão alveolar, a cardiomegalia e o padrão intersticial.

10. Tratamento

O objetivo do tratamento em cães com DM é a eliminação dos sinais clínicos relacionados com a hiperglicemia e glicosúria (Nelson, 2010). De forma mais precisa e de acordo com a AHAA (2010), o sucesso do tratamento verifica-se quando ocorre:

- Resolução da poliúria/polidipsia.
- Optimização do peso com bons níveis de atividade e condição corporal.
- Ausência de hipoglicemia.
- Ausência de DKA.
- Minimização de complicações como infeções urinárias e cataratas.
- Percepção pelo proprietário de boa qualidade de vida do animal e satisfação com controlo da doença.

O tratamento clássico da DMc deve assentar em 3 pilares: insulinoterapia, nutrição e níveis de

atividade. A ovariectomia das fêmeas é recomendada assim que o doente esteja estabilizado. A educação do proprietário é absolutamente vital para o sucesso a longo termo.

10.1 Insulinoterapia

De acordo com a atual classificação, virtualmente todos os cães diabéticos são insulíndependentes. A insulinoterapia é o pilar fundamental do tratamento da DMc por ser o meio mais fiável para atingir o controlo da glicemia (Zerrenner *et al.*, 2007). A primeira administração de insulina a um doente humano data de 1922, sendo da responsabilidade de Fred Banting e Charles Best (Zerrenner, *et al.*, 2007). No ano seguinte, o Prémio Nobel da Fisiologia ou Medicina era entregue a Fred Banting e John Macleod “pela descoberta da insulina” (Nobelprize, 2012). Durante cerca de 60 anos as insulinas disponíveis eram de origem animal extraídas do pâncreas bovino e porcino. Contudo, o aparecimento nos anos 80 de insulinas biossintéticas feitas com DNA humano, que reduziram o aparecimento de anticorpos anti-insulínicos, levou a uma diminuição substancial das insulinas de origem animal. No entanto, de acordo com Harb-Hauser (1998), citado por Zerrenner (2007), o tratamento da espécie canina não foi negligenciado já que a insulina humana se provou eficaz em cães, para além de que a formação de anticorpos anti-insulínicos nesta espécie é incomum.

Existem vários tipos de insulina conforme a sua origem, início e duração de ação e intensidade dos efeitos após administração (Zerrenner, *et al.*, 2007). A insulina de origem suína é a mais indicada para cães sendo normalmente administrada por via subcutânea, embora também o possa ser por via endovenosa ou intramuscular. A inativação pelas enzimas digestivas impede a administração de insulinas por via oral (Zerrenner, *et al.*, 2007).

Extrapolando das indicações humanas, as insulinas de ação curta (Tabela 6) têm início 25-35 minutos após administração, atividade máxima entre 3 a 5 horas e o seu efeito dura até 8 horas (Infarmed, 2011). São utilizadas sobretudo no controlo de diabéticos instáveis ou em cetoacidose (Zerrenner, *et al.*, 2007). As insulinas de ação intermédia (Tabela 6) têm início da sua ação 1 a 2 horas após administração, atividade máxima entre 4 a 12 horas e uma duração de ação entre 16 a 35 horas (Infarmed, 2011). Estas insulinas são preferíveis para o controlo inicial da glicemia, sendo que na fase de manutenção cerca de 90% dos cães necessitam de administração duas vezes ao dia (Zerrenner, *et al.*, 2007). As insulinas de ação prolongada (Tabela 6) iniciam a sua ação 2 a 4 horas após administração, não apresentam picos de atividade máxima e têm uma duração de efeito até 24 horas. Não existem muitos estudos em cães utilizando estas insulinas (Zerrenner, *et al.*, 2007). As insulinas bifásicas resultam da mistura em proporções variáveis de vários tipos de insulina proporcionando picos e tempos de duração diferentes, mas complementares (Zerrenner, *et al.*, 2007)

Em Portugal apenas um tipo de insulina está autorizado pela Direção-Geral de Alimentação e

Veterinária (DGAV) para administração em cães, a Caninsulin®. Esta consiste numa suspensão aquosa de insulina-zinco contendo 40 UI/ml de insulina suína de alta purificação, composta por 30% de insulina de zinco amorfa (rapidamente absorvida e de ação curta) e 70% de insulina de zinco cristalina [absorção mais lenta e de ação intermédia (Zerrenner, *et al.*, 2007; MSD Saúde Animal, 2009)]. A insulina suína e canina têm uma sequência de aminoácidos igual, pelo que o desenvolvimento de anticorpos anti-insulina não é espetável. O fabricante refere que a cinética pode permitir apenas uma administração por dia, contudo, de acordo com Monroe (2005) esta dose e frequência de administração está associada a sinais clínicos de hipoglicemia em 40% dos cães, pelo que a administração duas vezes ao dia é aconselhada para o controlo adequado da glicemia.

Apesar da DGAV não contemplar a utilização de outras insulinas em cães, o seu uso está ao alcance do Médico Veterinário ao abrigo da utilização “*off label*” na qual, e de acordo com o Infarmed (2010):

- (...) - A utilização de um medicamento fora do âmbito das indicações terapêuticas aprovadas é da inteira responsabilidade do médico prescriptor, que entende que um dado medicamento se adequa a uma dada indicação terapêutica, face ao caso particular de um seu doente.
- É competência das comissões de farmácia e terapêutica e/ou de ética, de cada instituição, pronunciarem-se sobre a correção da terapêutica prescrita aos doentes.

Nesse sentido é frequente em cães diabéticos instáveis ou em cetoacidose a administração “*off label*” da insulina de ação curta Actrapid. Esta contém 40 UI/ml de insulina humana produzida por tecnologia ADN recombinante em *Saccharomyces cerevisiae* (European Medicine Agency, 2007). Face à indisponibilidade de Caninsulin® é também possível utilizar inicialmente a insulina NPH, ainda que com efeito <12 horas em muitos cães.

Tabela 6: Resumo das formulações de insulina disponíveis em Portugal

Intensidade

Produto	Fabricante	Origem	Tipo	Início de ação	Pico	Duração
Ação curta						
• Novorapid	Novo Nordisk	Análogo de insulina	Asparto	5-15 min	30-90 min	5 horas
• Humalog	Eli Lilly (Holanda)	Análogo de insulina	Lispro	5-15 min	30-90 min	5 horas
• Actrapid	Novo Nordisk	Humana	Regular	30-60 min	2-3 horas	5-8 horas
Ação intermédia						
• Humulin Nph	Lilly	Humana	NPH	2-4 horas	4-10 horas	10-16 horas
• Caninsulin	Intervet	Suína	Lenta	2-6 horas	Duplo	14-24 horas
Ação prolongada						
• Lantus	Sanofi Aventis (Alemanha)	Análogo de insulina	Glargina	2-4 horas	Plano	≈24 horas
• Levemir	Novo Nordisk	Análogo de insulina	Detemir	1-2 horas	9 horas	16-24 horas

Duração

Adaptado de: Zerrenner et al, 2007; Costa, 2010.

10.1.1 Abordagem à DMc não complicada

A maioria dos cães diabéticos parece tolerar bem glicemias em torno de 270 mg/dl antes da administração de insulina e 90 mg/dl no nadir (concentração plasmática de glucose mais baixa), sendo necessários cerca de 2 a 3 meses de insulinoaterapia até se obter um controlo razoável da glicemia (Reush, *et al.*, 2010). Em cães com DM não complicada as insulinas de ação intermédias são a abordagem inicial indicada (Zerrenner, *et al.*, 2007). O fabricante do Caninsulin® recomenda uma dose inicial diária de 1 UI/kg de peso associada de uma dose suplementar de acordo com o peso conforme Tabela 7. Contudo, a AAHA (2010) indica uma dose inicial de 0,25 UI/kg cada 12 horas com um arredondamento à unidade inteira mais próxima. A maioria dos cães é bem controlada com insulina até 0,5 UI/kg a cada 12 horas, mas este é um espetro que pode variar entre 0,2 a 1 UI/kg (AAHA, 2010).

Tabela 7: Dosagem recomendada pelo fabricante de Caninsulin®

Peso (kg)	Dose + suplemento
<10	Peso (kg) x 1UI + 1 UI
≈10	Peso (kg) x 1UI + 2 UI
12-20	Peso (kg) x 1UI + 3 UI
>20	Peso (kg) x 1UI + 4 UI

Adaptado de: Zerrenner, 2007; MSD Saúde Animal, 2009.

Abordagem inicial segundo a AAHA (2010):

- (...) Administração da primeira dose de insulina de ação intermédia pela manhã (0,25 UI/kg), seguida de refeição.
- Realização de uma curva de glicemia durante 12 horas, ou até ser possível determinar o nadir, com amostras a cada duas horas.
- Se a glicemia se mantiver >150 mg/dl, enviar o cão para casa mantendo a dose e repetir curva de glicemia na semana seguinte.
- Se a glicemia ficar <150 mg/dl, com base no peso e no valor (baixo) do nadir, a seguinte dose deve ser diminuída entre 10% a 25%, arredondada à unidade inteira mais próxima.
- A curva de glicemia deve ser repetida na semana seguinte (ou mais cedo se houver sinais de hipoglicemia).

Detalhes e recomendações na abordagem inicial segundo a AAHA (2010):

- (...) Alimentação com refeições iguais, duas vezes por dia, no momento da administração da insulina.
- Especial atenção a sinais de hipoglicemia, particularmente após excesso de exercício ou aumento agressivo na dose de insulina.
- Ser conservador nas alterações até que o cão e o proprietário estejam habituados ao novo regime (dieta, insulina, etc.). Após o estabelecimento de rotinas as alterações serão mais benéficas e terão um menor risco.
- A sensibilidade à insulina deve aumentar durante o primeiro mês de terapia.
- Se a glicemia se revelar de controlo difícil, apesar de ajustes na dose de insulina, e se a duração do seu efeito se revelar inapropriado, deve ser considerada a escolha de uma insulina diferente ou pesquisadas causas de resistência à insulina.
- Promover a monitorização da glicemia tanto na clínica como em casa.

Abordagem semanal no primeiro mês após início da insulina segundo a AAHA (2010):

- (...) Reavaliação clínica e curva de glicemia.
- Ajustes à dose de insulina de acordo com os resultados da curva de glicemia.
- Continuação até controlo dos sinais clínicos, optimização do peso corporal e curva de glicemia satisfatória.

10.2 Nutrição

O manejo nutricional é uma importante parte do tratamento do cão com DM e é essencial a utilização de diretivas alimentares baseadas em evidências clínicas (Fleeman & Rand, 2005). Os objetivos são a fixação de um horário de alimentação adaptado tanto ao doente como ao proprietário, a correção e prevenção da obesidade, a regulação da ingestão calórica e o fornecimento de alimentos que minimizem a elevação da glicemia pós-prandial (Nelson, 2010).

10.2.1 Hidratos de carbono

Os cães utilizam geralmente uma dose fixa de insulina, pelo que a dieta deve fornecer uma

quantidade constante de hidratos de carbono por refeição e por dia (Schenck, 2010). Ainda que, de acordo com um estudo de Graham (2002), dietas ricas em fibra possam melhorar significativamente o controlo glicémico e a qualidade de vida em cães com DM, as publicações mais recentes mantêm a posição de que não há benefício clínico em dietas ricas em fibra quando comparadas com dietas de fibra moderada (Schenck, 2010). Atualmente é recomendado um teor de fibra entre 10% a 15% (Tabela 8). Recomenda-se também que a alimentação de cães com DM contenha entre 50 a 55% de hidratos de carbono (Tabela 8). O arroz pode ser utilizado como fonte de hidratos de carbono, mas a sua elevada digestibilidade pode causar uma maior e mais rápida elevação da glicemia, pelo que o sorgo e a cevada apresentam-se como melhores alternativas (Schenck, 2010).

10.2.2 Lípidos

Devido ao risco aumentado de pancreatite e a alterações no metabolismo lipídico (hipercolesterolemia e hipertigliceridemia), é necessária alguma restrição lipídica na dieta dos cães com DM. Por outro lado, não são aconselhadas dietas com elevada restrição lipídica visto poderem levar a uma perda indesejável de peso (Schenck, 2010). Deste modo, recomenda-se que os lípidos representem menos de 20% da dieta ou que forneçam menos de 30% da energia total da dieta (Tabela 8). A aposta na incorporação de lípidos monoinsaturados é benéfica em humanos crendo-se que o mesmo se passa nos cães obesos (Fleeman & Rand, 2005).

10.2.3 Proteínas

A composição proteica da dieta não difere da recomendada para não diabéticos e deve estar compreendida entre 15%-25% (Tabela 8). No entanto, caso haja microalbuminúria ou proteinúria o teor de proteína deve ser revisto em baixa para atrasar a progressão da nefropatia diabética (Fleeman & Rand, 2005).

10.2.4 Alimentos comerciais

Existem no mercado várias apresentações de alimento seco e húmido dirigidos aos doentes diabéticos. Embora haja diferenças entre marcas há uma aposta comum em dietas de alto teor proteico, baixos hidratos de carbono, hipocalóricas, elevada palatibilidade e com incorporação de cereais de baixo índice glicémico para modulação da glicemia pós-prandial. Algumas marcas tentam destacar-se através adição de antioxidantes, L-carnitina e diferentes tipos de suplementos vitamínicos e minerais. Estas são alimentos de prescrição veterinária e regularmente recomendadas pelos clínicos no manejo da doença. Os produtos apresentados (Tabela 8) são aqueles que, dentro deste segmento, apresentam a maior representação no

mercado português. A dose que cada cão deve comer está especificada no rótulo de cada marca, sendo geralmente indicadas duas medidas: manutenção e perda de peso. Os programas de emagrecimento devem ser projetados pelo veterinário ou obedecer às recomendações do alimento comercial utilizado.

Tabela 8: Avaliação nutricional dos principais alimentos disponíveis no mercado português para cães diabéticos

	Recomendado	Eukanuba weight/diabetic control	Hills™ w/d®	Purina® overweight management	Royal Canin diabetic
Proteína % ms	15-25	27,7	18,9	31,4	40,9
Carboidratos % ms	50-55	56,0	52,0	44,3	40,1
Lípidos % ms	<20	8,2	9,0	6,5	13,3
Fibra bruta % ms	10-15	4,3	15,5	10,8	7,1
Humidade %	-	8,0	8	7,5	9,5
Energia kcal/100g	-	325	299	290	375,6

ms – matéria seca

Adaptado de: Schenck, 2010; Eukanuba, 2013; Hills™, 2012; Nestlé Purina®; Royal Canin, 2012.

10.2.5 Alimentos caseiros

Os alimentos caseiros podem ser utilizados como alternativa às preparações comerciais (Schenck, 2010). Estes devem ser prescritos por médicos veterinários, embora nos Estados Unidos da América 90% sejam nutricionalmente inadequadas ou mal balanceadas (Schenck, Diet and Endocrine Disease, 2010). A título de exemplo, na Tabela 9 expõe-se algumas receitas indicadas por Schenck (2010) para cães diabéticos, formuladas de acordo com as diretrizes da *Association of American Feed Control Officials*. Ainda que seja referido que não se devem fazer substituições, adições ou omissões nas receitas apresentadas, imperativos relativos à disponibilidade de certos produtos obrigam a alguma adequação à realidade portuguesa. Todas as alterações estão explicitadas na Tabela 9.

Tabela 9: Exemplos de alimentos caseiros apropriados a cães diabéticos e seus valores nutricionais

Ingredientes de frango com aveia	Qtd	Ingredientes de carne moída com batatas	Qtd	Ingredientes de ovos com massa	Qtd
Peito de frango cozido e sem pele	170g	Carne de Vaca para assar* ³ cozida	140g	Ovos grandes cozidos	5
Aveia descascada cozida	140g (crua)	Batatas cozidas aos cubos	420g	Massa integral cozida	110g (crua)
Feijão encarnado, enlatado e escorrido	200g	Feijão preto enlatado e escorrido	220g	Feijão encarnado enlatado e escorrido	200g
Brócolos cortados e cozidos	100g	_____	_____	_____	_____
Óleo de fígado de bacalhau* ¹	1+ ¹ / ₅ csp	Óleo de fígado de bacalhau* ¹	⁴ / ₅ csp	Óleo de fígado de bacalhau* ¹	⁴ / ₅ csp
Substituto de sal (KCl)* ²	¹ / ₂ cc	Substituto de sal (KCl)* ²	³ / ₄ cc	Substituto de sal (KCl)* ²	2 cc
Suplemento de cálcio para cães Kalsi-UM* ³	4,5 cp	Suplemento de cálcio para cães* ³	4,5 cp	Suplemento de cálcio para cães* ³	4,5 cp
Sal iodado (NaCl)* ²	1+ ¹ / ₂ cc	Sal iodado (NaCl)* ²	1+ ¹ / ₄ cc	Sal iodado (NaCl)* ²	1 cc
Suplemento multivitaminas e multiminerais	1 cp	Suplemento multivitaminas e multiminerais	1 cp	Suplemento multivitaminas e multiminerais	1 cp
Zinco 50 mg	1 cp	Zinco, cp 50 mg	1 cp	Zinco, cp 50 mg	1 cp
Peso	≈1104g	Peso	≈989	Peso	≈951
Energia kcal/100g	133	Energia kcal/100g	133	Energia kcal/100g	148
Proteína %ms	24	Proteína %ms	25	Proteína %ms	23
Gordura %ms	11	Gordura %ms	10	Gordura %ms	14
Carboidratos %ms	57	Carboidratos %ms	55	Carboidratos %ms	53
Fibra %ms	12.9	Fibra %ms	12.0	Fibra %ms	12.0

Adaptado de: Shenck (2010); Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge (2010).

Qtd – quantidade; csp – Colher de sopa (≈14,8ml); cc – colher de chá (≈4,9ml); cp – comprimido; Extrapolação de “cup” para gramagem utilizando como referência a medida 1 cup ≈ 240ml (*Food and Drug Administration*, 2009).

*¹Em substituição de óleo de colza. A quantidade de ácidos gordos ômega 3 fornecida pelo óleo de fígado de bacalhau foi calculada para ser similar à fornecida pelo óleo de colza.

*²As quantidades recomendadas diferem daquelas enunciadas na fonte original porque é prática comum o substituto de sal ser constituído 66%por KCl e 33% por NaCl. As quantidades finais de cada tipo de sal são sensivelmente idênticas às enunciadas na fonte original.

*³Em substituição de farinha de osso. Fonte de cálcio indicada especificamente para cães com correto rácio cálcio/fósforo. Para cães grandes (>35kg) adicionar um comprimido suplementar.

*⁴A receita original refere carne moída com 10% gordura, a carne de vaca para assar apresenta 10,7%. Como alternativa pode também ser utilizado entrecosto de porco desossado (12,4% gordura) ou perna magra de porco [7,5% gordura (Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge, 2010)].

Detalhes e recomendações na elaboração de receitas caseiras para cães diabéticos segundo Schenck (2010):

- A transição para um novo alimento deve ser feita ao longo de alguns dias.
- Todas as carnes devem ser cozinhadas pelo menos durante 10 minutos a $T > 82^{\circ}\text{C}$.
- Não é recomendado o uso de ingredientes crus.
- Os vegetais devem ser lavados antes de serem cozinhados.
- Depois de cozinhados, os alimentos devem ser misturados, adicionados os sais e o óleo de fígado de bacalhau e homogeneizados numa liquidificadora.
- Vitaminas e minerais devem ser pulverizados e adicionados depois do alimento ter sido homogeneizado e antes do seu fornecimento ao animal.
- Estas receitas são húmidas e não contêm conservantes, pelo que não devem ser deixadas à temperatura ambiente mais do que algumas horas.
- Se não for para consumo imediato deve ser guardado no frigorífico
- Se houver intenção de congelar não devem ser adicionadas as vitaminas e minerais, sendo estas depois misturadas na altura da refeição.
- Reaquecer o alimento tendo em conta que o aquecimento deve ser homogéneo e a temperatura atingida ligeiramente inferior à temperatura corporal.
- No fim, lavar sempre a tigela depois de utilizada.

Na produção de alimentos caseiros é o proprietário quem assume responsabilidade pela ingestão calórica do seu cão. Os requisitos de energia em repouso (RER) de um cão adulto podem ser calculados de acordo com a Tabela 10. Devido à variação individual, os valores de requisitos de energia diários (RED) indicados na Tabela 11 devem ser tomados apenas enquanto linhas de orientação. De forma simplista, uma ingestão de calorias diárias maior que os RED conduz a aumento de peso, semelhante aos RED mantém o peso e menor que os RED promove a perda de peso.

Auxiliados pelo médico veterinário os proprietários devem determinar a condição corporal do seu animal, estabelecer um objetivo relativo ao peso (perda, manutenção ou aumento), calcular a ingestão calórica recomendada para essa meta, saber o teor calórico das receitas caseiras que produzem e calcular a quantidade de comida a administrar por dia. Esta deve ser dividida em 2 porções, administradas em sincronia com a insulina e dadas de manhã e à noite, num horário enquadrado nas possibilidades do proprietário e do animal.

Tabela 10: Fórmulas para cálculo de ingestão calórica

RER para um cão adulto	$=70 \times (\text{peso em kg})^{0,75}$
RED:	
1. Adulto inteiro	$=1,8 \times \text{RER}$
2. Adulto castrado	$=1,6 \times \text{RER}$
3. Geriátricos saudáveis (>7 anos)	$=1,1 \times \text{RER}$
4. Gestação (ultimas semanas)	$=3 \times \text{RER}$
5. Cães de trabalho (moderado)	$=3 \times \text{RER}$
6. Perda de peso	$=\text{RER}$
Gramas de alimento a fornecer por dia	$= \frac{\text{RED} \times 100}{\text{Kcal (em 100g de ração)}}$

Adaptado de: Schencker, 2010.

Tabela 11: Tabela de recomendações de RED

Classe Peso (kg)	Adulto inteiro	Adulto castrado	Geriátrico saudável (>7 anos)	Gestação (ultimas semanas)	Cão de trabalho	Perca de peso
5	421	374	257	702	702	234
10	709	630	433	1181	1181	394
15	960	854	587	1601	1601	534
20	1192	1059	728	1986	1986	662
25	1409	1252	861	2348	2348	783
30	1615	1436	987	2692	2692	897
35	1813	1612	1108	3022	3022	1007
40	2004	1781	1225	3340	3340	1113
45	2189	1946	1338	3649	3649	1216

Adaptado de: Schencker (2010)

10.3 Níveis de atividade física

Os cães diabéticos devem ter bons níveis de atividade física, isto é, a sua rotina deve ser rica em movimentos corporais produzidos pelos músculos esqueléticos que resultam em gasto energético. De forma moderada, o exercício físico, ou seja, a atividade física planeada, estruturada e repetitiva com o fim específico de melhorar a condição corporal e obter benefícios de saúde, também deve fazer parte do dia-a-dia de um cão diabético (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). A atividade física promove a perda de peso, baixa a glicemia ao aumentar a absorção de insulina do local da injeção, aumenta a distribuição da insulina aos

músculos em atividade, aumenta o transporte de glucose para o interior das células musculares e potencia a eficácia da glucose (Nelson, 2010).

Deve promover-se um estilo de vida ativo dos animais com DMc. O exercício físico deve ser feito todos os dias à mesma hora, mas tendo em atenção que devem ser evitados exercícios extenuantes ou esporádicos por poderem causar hipoglicemias graves. Nos dias de exercício a dose de insulina deve ser reduzida mas a extensão dessa redução é determinada por tentativa e erro. Contudo, uma redução inicial de 50% na dose é razoável (Nelson, 2010). Ajustes posteriores devem ser baseados na ocorrência de hipoglicemia e grau da poliúria e polidipsia que se desenvolvem nas 24 a 48 horas seguintes. Os proprietários devem saber reconhecer rapidamente os sinais de hipoglicemia e devem ter consigo uma fonte de glucose para administração imediata em caso de necessidade (Nelson, 2010).

10.4 Hipoglicemiantes orais

Estes fármacos são utilizados para o tratamento de cães não-insulinodependentes, forma de diabetes extremamente rara nesta espécie (Nelson, 2010). As sulfonilureias estimulam diretamente a secreção de insulina pelas células beta, mas a sua aplicação em cães é reduzida porque estes, na altura do diagnóstico, apresentam poucas células beta funcionais (Nelson, 2010). A acarbose é um oligossacarídeo cuja inibição das enzimas α -amilase e α -glucosidase na bordadura em escova da mucosa do intestino delgado atrasa a absorção de glucose pelas ansas intestinais e diminui a glicemia pós-prandial (Nelson, 2010). Ainda que haja efeitos benéficos no controlo da glicemia em alguns cães insulinodependentes, a elevada prevalência de efeitos secundários negativos, como diarreia e perda de peso, limita a sua utilidade.

10.5 Novos avanços terapêuticos

Na vanguarda do tratamento, mas ainda em fase experimental, a terapia genética revela-se uma inovação promissora no tratamento da DMc. Esta técnica consiste em, através de vetores virais ou não virais, substituir ou adicionar genes às células colmatando assim defeitos funcionais e estruturais (Biological and Environmental Research Information System, 2011). No trabalho desenvolvido por Callejas et al. (2013) em ratos, foram utilizados vetores virais adenoassociados (parvovirus pouco imunogénico) com genes da insulina e da glicoquinase administrados uma única vez por via intramuscular. Os autores demonstraram que a co-expressão da glicoquinase e insulina no músculo esquelético atuam como um “sensor de glucose”, promovendo o catabolismo da glucose e corrigindo a hiperglicemia. A terapêutica demonstrou a correção da DM a longo termo, normalizando a glicemia em jejum, promovendo a recuperação de peso corporal, a redução da glicolização das proteínas plasmáticas e

ausência de cataratas, ITU e hipoglicemia.

11. Complicações do tratamento na DM

11.1 Hipoglicemias

A hipoglicemia é uma complicação comum associada à insulinoterapia e ocorre quando há grandes aumentos na dose de insulina, sobreposição da ação da insulina em cães a fazer insulina duas vezes ao dia, durante exercício físico violento ou melhoria repentina nos mecanismos de resistência à insulina (Nelson, 2010). Quando o suprimento contínuo de glucose ao sistema nervoso central é insuficiente (<80 mg/dl) ocorre a sua disfunção com depressão, fraqueza, “*head tilt*”, ataxia, tremores, convulsões e coma (Bagley & Wheeler, 2004; Nelson, 2010). A hipoglicemia sintomática deve ser tratada com glucose administrada através de comida, água açucarada ou dextrose intravenosa. Na presença de sinais de hipoglicemia o proprietário deve parar a administração de insulina até ao reaparecimento de glicosúria e procurar o médico veterinário. O ajustamento nas doses de insulina posteriores deve corresponder a uma diminuição entre 25% a 50%, sendo os ajustes feitos de acordo com a resposta clínica e futuras medições de glicemia (Nelson, 2010).

11.2 Hiperglicemia de stress

Ainda que pouco frequente em cães, a hiperglicemia de *stress* deve ser tida em conta em cães que se apresentem excessivamente nervosos, visivelmente perturbados, hiperativos, agressivos ou que resistam à contenção. A libertação de catecolaminas e glucocorticóides, assim como o aumento de produção de glucose pelo fígado, podem levar a uma significativa elevação da glicemia apesar da administração de insulina. Para não ser induzido em erro o clínico deve basear-se na avaliação física do animal, na estabilidade do peso corporal, na história, nos valores de glicemia anteriores e na comparação dos valores de glicemia obtidos em casa (Nelson, 2010).

11.3 Efeito Somogyi

O efeito Somogyi é uma hipoglicemia induzida por insulina, a qual leva a uma contra regulação e hiperglicemia grave (Nelson, 2010). Quando a glicemia é menor que 65 mg/dl, ou quando ocorre uma súbita diminuição da glicemia, são ativados os mecanismos contra regulatórios visando a minimização dos sinais de hipoglicemia, com libertação de glucagon e adrenalina e aumento da glicogenólise hepática. Este processo de ricochete culmina numa hiperglicemia com lugar nas 12 horas após a sobredosagem (Nelson, 2010). O efeito Somogyi é geralmente suspeito em cães com diabetes mal regulada cuja dose de insulina está próxima

das 2,2 UI/kg por administração. Raças miniatura parecem especialmente susceptíveis mesmo com doses de insulina consideravelmente menores. Para o diagnóstico do efeito Somogyi é necessário observar uma hipoglicemia após administração de insulina (<80 mg/dl), seguida de hiperglicemia (>300 mg/dl) contra regulatória (Nelson, 2010).

11.4 Resistência à insulina

A resistência à insulina ocorre quando uma normal quantidade de insulina causa uma resposta subnormal na glicemia (Hackendahl & Schaer, 2006). Esta deve ser suspeitada quando é necessária uma dose superior a 2,2 UI/kg por administração para manter um controle glicêmico adequado ou quando existe hiperglicemia persistente ao longo do dia, apesar de uma dose de insulina superior a 1,5 UI/kg. As causas mais comuns de resistência à insulina são o hiperadrenocorticismo, infecções bacterianas e hipotireoidismo (Hackendahl & Schaer, 2006).

O manejo da resistência centra-se principalmente na correção da causa primária, que aumenta a sensibilidade à insulina e melhora o controle da glicemia. O aumento da dose de insulina ou da frequência de administração são geralmente medidas suficientes para superar a resistência à insulina (Hackendahl & Schaer, 2006). A terapia dietética é também uma boa ferramenta para melhorar o controle da glicemia.,

11.5 Persistência ou recorrência dos sinais clínicos

A persistência ou recorrência dos sinais clínicos é a complicação mais comum da insulinoterapia que sugere uma ineficácia da insulinoterapia geralmente relacionada com a atividade biológica da hormona, problemas na técnica de administração por parte do proprietário, regime de tratamento adotado ou resistência à insulina (Nelson, 2010). No que respeita ao regime de tratamento incluem-se a subdosagem de insulina, a indução do efeito Somogyi, atuação curta de insulinas lentas ou administração de insulina apenas uma vez ao dia. Importa ainda salientar que a persistência de sinais clínicos pode ser secundária à presença de doença concomitante com alguns sinais clínicos semelhantes aos da DMc. De uma forma global, e de acordo com Nelson (2010) a técnica de administração de insulina pelo proprietário e a atividade biológica da mesma devem ser os primeiros fatores a serem avaliados.

12. Monitorização a longo prazo

O manejo da DMc requer tratamento contínuo e, sobretudo, um compromisso de confiança a longo prazo por parte do proprietário. O sucesso do tratamento reside na sensibilidade do

proprietário em reconhecer alterações no seu animal, assim como disponibilidade em cumprir o protocolo prescrito pelo seu médico veterinário (Aptekmann & Schwartz, 2011). A monitorização do cão diabético é essencial para a manutenção da sua qualidade de vida e para a satisfação do proprietário. Assim, deve ser tida como um hábito profundamente enraizado na vida tanto do proprietário como do doente. O médico veterinário deve centrar-se no peso do animal, história clínica, com particular atenção para as observações do proprietário, exame físico, consumo de água, produção urinária, vitalidade e comportamento (AAHA, 2010). Especial relevância deve ser dada à ocorrência de complicações como hipoglicemias, cegueira por catarata diabética, má condição da pelagem, cetoacidose, perda de peso e fraco controlo da glicemia associado a doença concomitante (Nelson, 2010). Quando a glicemia se mantém entre 100 e 250 mg/dl, os proprietários apresentam-se satisfeitos e os cães relativamente assintomáticos. Contudo, deve ter-se sempre presente que o tratamento deve ser centrado no animal, não nos valores de glicemia (AAHA, 2010; Nelson, 2010).

Recomendações para monitorização de acordo com a AAHA (2010):

Na clínica

- Cada 3 meses:
 - Consulta incluindo pesagem e observação oftalmológica.
 - Medição da glicemia.
 - Medição da frutossamina se o cão estiver bem clinicamente e se a medição da glicemia estiver satisfatória (pré-administração e no nadir). Se a concentração de frutossamina não se encontrar dentro dos limites normais, prosseguir com curva de glicemia.
 - Realizar curva de glicemia sempre que a história ou exames clínicos sugerirem anomalia, quando a concentração de frutossamina for anormal ou quando a dose de insulina tiver sido recentemente ajustada.
- Cada 6 meses:
 - Avaliação laboratorial completa incluindo hemograma, bioquímicas séricas, ionograma, medição da frutossamina, urianálise e urocultura.

Em casa:

- Diariamente:
 - Monitorizar sinais clínicos, ingestão de água/comida e dose de insulina.
- Semanalmente:

- Medição do peso.
- Mensalmente:
 - Curva de glicemia em casa.

12.1 Glucómetro

Para o controlo dos doentes em casa é recomendável, tanto por motivos económicos como questões práticas, a aquisição de um glucómetro para medições da glicemia. A medição de glucose na urina não está recomendada, ainda que seja mais fácil de realizar (Van de Maele, Rogier, & Daminet, 2005). Tanto os trabalhos de Stein (2002) como de Blouwol (2007) comprovaram o rigor das medições de glicemia feitas em glucómetros de diversas marcas quando comparados com o padrão laboratorial, embora haja tendência para o glucómetro apresentar resultados de glicemia inferiores e esta diferença tenda a aumentar com o aumento dos valores de glicemia (Nelson, 2010).

Para as medições com glucómetro é necessário o seguinte material: um cilindro rígido de cartão, borracha, etc., uma agulha ou lanceta, uma tira de teste e gaze ou algodão. Após localizar-se a veia marginal na margem do pavilhão auricular, criar uma base estável com a ajuda do objecto cilíndrico rígido colocado atrás da orelha, puncionar a veia com a agulha ou lanceta e absorver a gota de sangue formada com o glucómetro. Se necessário comprimir com a gaze ou algodão o local de hemorragia (Van de Maele, *et al.*, 2005). As principais dificuldades sentidas pelos proprietários são a necessidade de assistência para conter o animal, a realização de mais do que uma punção e obtenção de uma gota suficientemente volumosa. As principais razões para que os proprietários mostrem relutância em iniciar a monitorização são o receio em magoar o animal e serem eles próprios a tirar a amostra de sangue, mas também os custos envolvidos. A complexidade da técnica e o tempo consumido são também apontados como desvantagens. Apesar disto, tendo por base as melhorias clínicas do animal e a participação ativa do proprietário no manejo da DMc, todos consideraram que o uso do glucómetro em casa constituía uma ajuda no controlo da glicemia (Van de Maele, *et al.*, 2005). A frequência das medições de glicemia varia conforme os casos, mas segundo Reush (2009), são aconselhadas duas medições por semana realizadas com o animal em jejum. Esta prática deve iniciar-se 21 dias após o diagnóstico da DMc, o que dá tempo ao proprietário para se familiarizar com a DM. Um inquérito realizado pela organização *Petdiabetes* (2005) a 32 proprietários apurou que 44% destes mediam a glicemia ocasionalmente aos seus cães, normalmente em caso de suspeita de alterações, 15% mediam diariamente e 25% várias vezes por dia.

12.2 Curvas de glicemia

A curva de glicemia constitui um instrumento vital para avaliar a eficácia da insulinoaterapia no manejo do cão diabético (Stein & Greco, 2002). A sua realização inicia-se normalmente de

manhã com medição de glicemia, seguida da 1ª refeição do dia, após a qual se faz a administração de insulina. Fazem-se depois colheitas de amostras de sangue de duas em duas horas para medição da glicemia durante 12 ou 24 horas (Stein & Greco, 2002).

A curva de glicemia pode ser feita em regime de hospitalização ou em casa. No primeiro caso, apesar de poder haver um maior rigor técnico tanto a nível das administrações como de medições, a verdade é que leva a alterações frequentes nos horários de refeição, na quantidade de exercício feita, numa maior probabilidade de ocorrência de hiperglicemia de *stress* e ainda a um maior encargo económico. No segundo caso, o animal mantém a sua rotina alimentar e de exercício diário pelo que são menos frequentes as hiperglicemias de *stress* e o encargo económico é menor. As desvantagens das curvas de glicemia realizadas em casa são o tempo despendido, a dificuldade em conter o animal e o domínio na técnica de colheita de amostras. Em humanos a auto-monitorização melhorou muito o controlo da glicemia e é agora amplamente recomendada (Van de Maele, *et al.*, 2005).

Uma curva de glicemia ideal caracteriza-se pelo domínio de três factores: nadir da glucose, diferencial da glucose e duração do efeito da insulina. O nadir corresponde à concentração mínima de glucose no sangue e deve estar compreendido entre os 90 mg/dl e os 144 mg/dl (Reush, *et al.*, 2010). O diferencial da glucose é a diferença entre a glicemia no nadir e no momento antes da administração da insulina. Este diferencial deve ser inferior a 90 mg/dl em cães sem cataratas e inferior a 126 mg/dl em cães com cataratas (Greco, 2006). A duração do efeito da insulina está relacionada com o tempo decorrente até se atingir o nadir e com a glicemia nesse ponto. Se o nadir ocorrer sensivelmente a meio do intervalo entre administrações, e se este estiver entre 90 mg/dl a 144mg/dl, a duração de ação da insulina é a adequada (Stein & Greco, 2002). A curva ideal de glicemia deve começar nos 216 a 270 mg/dl, atingir um nadir de 90 mg/dl a 144 mg/dl cerca de seis horas após a administração de insulina e retornar aos 216 mg/dl a 270 mg/dl seis horas mais tarde, no entanto este tipo de curvas são difíceis de obter (Reush, *et al.*, 2010). Com base nos achados de uma curva de glicemia é possível identificar problemas e tomar as adequadas medidas corretivas.

12.3 Folhas de registo

O registo sistemático das informações relativas ao cão diabético é importante não só para o estabelecimento de uma rotina e gestão do dia-a-dia, como também uma importante ferramenta de detecção precoce de complicações clínicas e de gestão económica. Deste modo é aconselhada a manutenção atualizada de registos, em papel ou em formato digital, que incluam:

1. Identificação:
 - Nome do proprietário.

- Nome do animal.
 - Morada.
 - Código postal.
 - Telefone.
 - Nome do médico veterinário assistente.
 - Contacto do estabelecimento médico veterinário assistente.
 - Contacto em caso de emergência.
2. Registos diários:
- Data.
 - Hora.
 - Medição de glicemia.
 - Appetite.
 - Exercício.
 - Quantidade de insulina administrada em UI.
 - Hora da administração.
 - Local de administração.
3. Folha de registo de curvas de glicemia:
- Data.
 - Número da medição.
 - Medição da glicemia.
 - Tipo e quantidade (UI) de insulina administrada.
 - Hora da administração.
 - Dieta.
 - Exercício.
4. Folha de registo de peso e condição corporal:
- Data.
 - Peso.
 - Condição corporal.
 - Tipo de alimento.
 - Quantidade de alimento diária ingerido.
5. Folha de registo de gastos:
- Gastos em serviços médico-veterinários.
 - Gastos com alimentação.
 - Gastos em consumíveis.
6. Folha de agendamento das consultas médico-veterinárias:
- Data.
 - Natureza da consulta.

13. Educação

A educação do proprietário é um pilar fundamental no manejo do cão diabético. Aos proprietários deve ser transmitida uma ideia realística do envolvimento necessário para a manutenção do seu cão, assim como deve ser esclarecido e encorajado no sentido de que é possível fazer uma boa gestão da doença (AAHA, 2010). Deve ser fornecido acesso à informação disponível assim como ao aconselhamento técnico por parte do médico veterinário. Deve ser salientada a importância da nutrição, do exercício e da gestão do peso (AAHA, 2010).

Adaptando as recomendações da AAHA (2010), os proprietários devem ser informados sobre:

1. Mecanismo da insulina, administração, manipulação e armazenamento:
 - Explicar efeitos e mecanismo de ação da insulina.
 - Rolar os frascos sem agitar.
 - Limpar o topo do frasco com álcool antes de inserir a agulha.
 - Ensinar e exemplificar toda a técnica de administração no animal.
 - Variar o local de administração.
 - Não congelar.
 - Não aquecer e proteger da exposição solar.
 - Conservar no frigorífico.
 - Renovar o frasco de insulina se houver mudanças na aparência ou se expirado o prazo de validade.
 - Respeitar recomendações de conservação após abertura do frasco.
2. Tipos de seringas:
 - Utilizar sempre seringas de 40 UI em insulinas de 40 UI e seringas de 100 UI em insulinas de 100 UI.
 - As seringas de 0,3 ml e de 0,5 ml permitem dosagens mais rigorosas, em particular em cães que recebem menos de 0,5 UI por dose.
 - As seringas devem ser utilizadas apenas uma única vez.
 - Utilizar agulhas de 29 gauge e meia polegada.
3. *Troubleshooting* e ação corretiva:
 - Em caso de o cão não comer, os proprietários devem medir a glicemia, não administrar a insulina e contatar o médico veterinário.
 - O proprietário deve saber reconhecer os sinais de hipoglicemia: letargia, sonolência, alterações de comportamento, fraqueza, tremores, convulsões e coma.

- Aquando de hipoglicemia sem alteração da consciência, fornecer uma refeição rica em hidratos de carbono (arroz com frango).
- Em caso de hipoglicemia com alteração do estado de consciência esfregar as gengivas do animal com 1 a 2 colheres de mel. O animal deverá responder em 5 minutos. Caso não se verifique, deve ser levado ao médico veterinário.
- Os aumentos na dose de insulina só devem ter lugar após uma consulta, isto é, apenas o médico veterinário deve fazê-lo. Contudo, o proprietário deve ser capaz de diminuir a dose de insulina em caso de hipoglicemia.

14. Prognóstico

O prognóstico dos cães com diabetes está intimamente ligado ao grau de comprometimento do proprietário (Nelson, 2010). O tempo de sobrevida após o diagnóstico varia entre 2 a 3 anos, mas há que ter em conta que os cães são geralmente diagnosticados após os 7 anos de idade. A taxa de sobrevivência no primeiro ano com insulinoaterapia é cerca de 64% (Fall T., *Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs*, 2009). Se não forem contabilizados os cães que morrem nos primeiros 6 meses de tratamento por doença descontrolada ou concomitante, a sobrevida, com qualidade, pode facilmente atingir os 5 anos, desde que haja um bom manejo por parte do proprietário, este esteja devidamente informado dos seus deveres e haja bom acompanhamento e comunicação com o médico veterinário (Nelson R. W., *Canine Diabetes Mellitus*, 2010).

III – Economia, saúde animal e DMc

1. Introdução

Economia é a disciplina que se ocupa da tomada de decisões/escolhas racionais sobre a afectação de recursos face a outras alternativas competitivas (Otte & Chilonda, 2000). Nesta ciência, a utilização da unidade monetária não é um fim em si mesmo, mas antes um padrão, uma ferramenta utilizada para comparar diferentes recursos e objetivos envolvidos numa decisão (Otte & Chilonda, 2000).

A economia da saúde animal é uma disciplina que não pertence ao núcleo das disciplinas da ciência veterinária, mas cuja importância tem vindo a aumentar enquanto instrumento de decisão nas intervenções na saúde animal a vários níveis (Otte & Chilonda, 2000). Em produção animal existe já um vasto arsenal de instrumentos económicos dirigidos a produtores, empresas e países que visa maximizar a eficiência da utilização dos recursos disponíveis, fornecendo uma vantagem fulcral num mundo mais globalizado, com mercados mais competitivos e consumidores mais informados. Contudo, a medicina veterinária de animais de companhia tem ficado à margem destes progressos. A dimensão emocional e lúdica que os animais de companhia assumem na sociedade torna difícil a quantificação e medição de parâmetros objetivos, necessitando-se de uma abordagem económica própria que reflita as especificidades da área, mas que tarda em ser criada. Nesse sentido, são necessários estudos que proporcionem aos clínicos e proprietários a informação e os instrumentos para que com os recursos disponíveis se possa agir no melhor interesse das partes envolvidas, considerando não apenas a dimensão monetária, mas também a ética e o valor sentimental.

A DMc é uma doença crónica cuja prevalência parece estar a aumentar (Nelson R. W., Canine Diabetes Mellitus, 2004). Tendo em conta que o custo é sublinhado como uma das razões pelas quais os proprietários não prosseguem com o tratamento dos seus cães diabéticos, há a necessidade de aferir quais os custos diretos inerentes à doença (Aptekmann & Schwartz, 2011). Dessa forma, proprietários e clínicos poderão no futuro tomar decisões mais informadas, rentabilizando a utilização de recursos e aumentando as hipóteses dos doentes terem o tratamento adequado.

2. Economia da saúde

A economia da saúde tem algumas características próprias que a diferenciam de outros ramos de atividade (Arrow, 1963). Uma delas é que a necessidade de cuidados médicos não é constante na sua origem, mas antes irregular e imprevisível (Arrow, 1963). Os serviços de saúde, excluindo a vertente da medicina preventiva, só geram satisfação em caso de doença. A doença em si é também vista como fonte de um alto risco económico, não só pelos gastos

médicos associados, mas também por haver probabilidade de morte ou de perda de função. Outra particularidade da economia da saúde é a existência de uma relação de confiança entre o consumidor e os prestadores de serviços de saúde, na medida em que o consumidor não dispõe da oportunidade de testar um produto antes de o consumir. Assim, na saúde existe o pressuposto de que o vendedor ou prestador de serviços tem em conta o bem-estar dos seus consumidores de uma forma que não é expectável em outras áreas (Arrow, 1963). Existe também uma grande incerteza relativa aos produtos, na medida em que não há geralmente oportunidade de aprendizagem através da passagem pela mesma condição de doença várias vezes, existindo ainda uma dificuldade intrínseca à variabilidade fisiológica individual que torna difícil a predição dos resultados de um dado produto (Arrow, 1963). Outra característica da economia da saúde é a repartição desigual de informação entre consumidor e prestador de serviços. O conhecimento médico é tão complexo que a informação do médico é necessariamente maior do que a do consumidor, sendo que esta desigualdade não é só do conhecimento de ambas as partes, como também modela a própria relação entre os intervenientes (Arrow, 1963). Todas estas particularidades são aplicáveis, depois da necessária adaptação, à medicina veterinária de animais de companhia.

A economia da saúde de animais de companhia segue os mesmos pressupostos teóricos que as restantes áreas pelo que, de acordo com McInerney (1987), citado por Otte (2000), o conceito subjacente à análise económica baseia-se sobretudo em três componentes: pessoas, produtos e recursos. Indissociável também da análise económica são os conceitos de escassez, escolha e custo de oportunidade.

2.1 Pessoas

São as pessoas, a título individual, organizadas em empresas ou como poder público que desejam os produtos e são elas os agentes de decisão. É nas pessoas que, pelos mais variados motivos, se gera a necessidade de possuir um produto que de algum modo as satisfaz (Arrow, 1963). No caso particular da medicina veterinária de animais de companhia o agente de decisão é o proprietário do animal. Contudo, há que ter em conta a existência de pressões envolvendo o bem-estar do animal, não só por parte de familiares e amigos, mas da sociedade como um todo.

As pessoas são também os agentes que atribuem o valor. Todos os produtos são adquiridos por um preço cujo valor reflete a sua escassez e a valorização feita por quem os consome (Henriques, Carvalho, Branco, & Bettencourt, 2004). Assim, o valor de um bem é função dos interesses, motivações e aspirações das pessoas que o consomem, não sendo uma propriedade intrínseca do bem. Designa-se por utilidade o conceito de que a satisfação que cada pessoa tira do uso do bem é o que lhe dá valor (César das Neves, 2004). Desta forma, noções morais, religiosas e sociais tornam-se componentes expressas na utilidade atribuída pelo agente e que se refletem no valor dos animais de companhia.

2.2 Produtos

Produtos são bens e serviços que satisfazem as necessidades das pessoas. Os animais de produção, de um ponto de vista estritamente económico, são geralmente um recurso (uma forma de capital) capaz de gerar matérias-primas para a cadeia económica humana (McInerney, 2004). Apesar das várias vertentes como a produção de matéria-prima alimentar, matéria-prima para vestuário, tração, concursos, entre outros, pode dizer-se, de uma forma simplista, que o valor de um animal de produção assenta no seu *output*, ou seja, naquilo que produz. Esta situação contrasta totalmente com o que se passa nos animais de companhia. Neste caso, de uma perspectiva económica, e demarcando-se de quaisquer conotações éticas ou morais, os animais de companhia são produtos, não recursos. O valor do animal não está no seu retorno em matérias-primas ou unidades monetárias, mas sim no valor intrínseco enquanto veículo de satisfação para o seu dono. É, no entanto, importante esclarecer que tal não significa que estes animais, economicamente definidos como produtos e que à luz da lei portuguesa carecem de personalidade jurídica, sejam desprovidos de direitos legais próprios. Significa, isso sim, que sem violar o enquadramento da lei geral, que garante aos animais requisitos mínimos do bem-estar, um animal de companhia tem o valor que o seu proprietário lhe concede. Não obstante, no caso dos animais de companhia, a relação produto-pessoa não é unidirecional, já que existem certos deveres do proprietário para com o seu animal que possui um estatuto legal e social próprio.

2.3 Recursos

Recursos são os fatores físicos e serviços que permitem a criação de produtos, isto é, os *inputs* (Otte & Chilonda, 2000). No caso específico da saúde dos animais de companhia, os recursos são os meios através dos quais se mantém a saúde dos doentes para que estes mantenham a sua utilidade junto dos proprietários. Falamos então do trabalho, tempo, formação e gastos monetários que os proprietários aplicam na profilaxia, diagnóstico, tratamento e prognóstico das doenças animais.

2.4 Escassez, escolha e custo de oportunidade

A escassez é o problema central na economia na medida em que vivemos num mundo com um número finito de recursos físicos, pelo que é impossível satisfazer uma infinidade de necessidades (Mahoney, 2002). Assim, na impossibilidade de satisfazer essa procura, há que tomar posição por opções em detrimento de outras, criando-se o imperativo de escolha. Na economia clássica a escolha reflete uma decisão onde são ponderadas diversas estratégias para maximizar a satisfação com os produtos utilizando os recursos disponíveis. Como consequência da escolha de um produto em vez de outro, há que suportar o custo do que foi deixado por fazer. Esse custo, tem por designação custo de oportunidade (Lipsey & Chrystal,

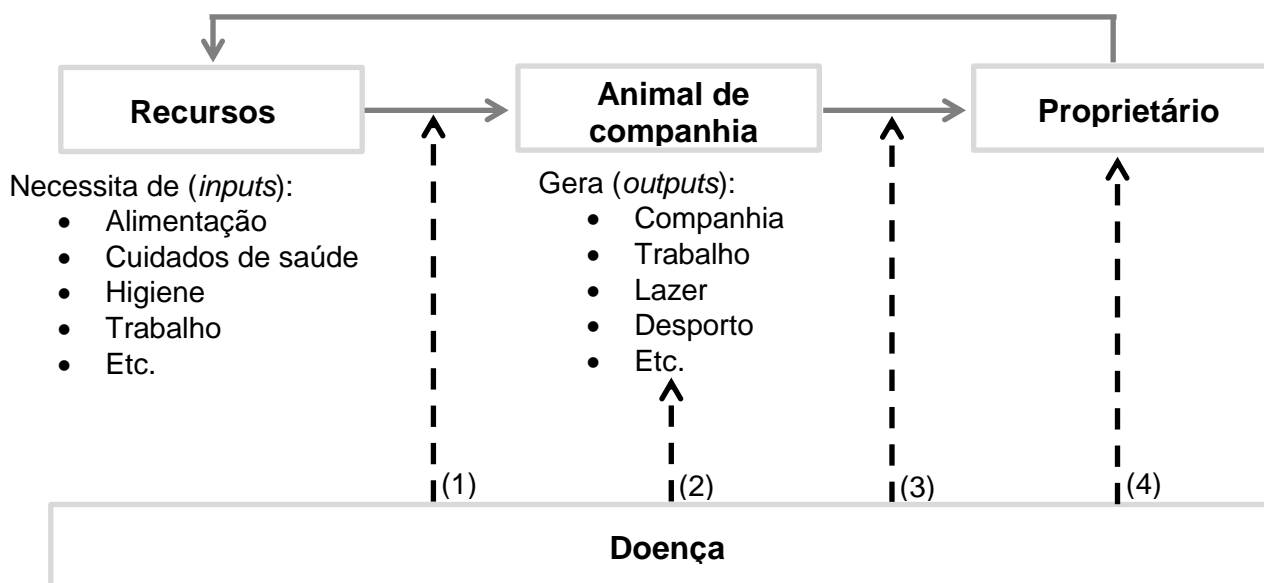
2004).

Também a economia da saúde nos animais de companhia é sujeita a estas noções económicas. A escassez reflete-se não só nos recursos que os proprietários podem aplicar na saúde dos seus animais, mas também nos meios técnicos que os próprios médicos veterinários têm ao dispor. A escolha é função dos proprietários que ponderam os benefícios/custos das suas decisões, ainda que a repartição assimétrica de informação privilegiando o lado do médico veterinário se traduza numa forte influência. Por fim, o custo de oportunidade não é só aplicável dentro da área de própria saúde do animal (por exemplo a escolha de uma terapêutica em detrimento de outra), mas da esfera do indivíduo no seu todo (por exemplo aplicar os recursos no doente em vez de investir noutras áreas de satisfação).

3. Custos da doença animal

A relação entre os diversos intervenientes num esquema económico de um animal de companhia pode ser, de forma simplista, resumida no que se apresenta no Diagrama 1. O animal precisa de recursos (*inputs*) para se manter funcional, como são a sua alimentação, os cuidados básicos de saúde, a higiene, o trabalho desempenhado pelo proprietário e todos os recursos investidos de forma a garantir o seu bem-estar. Esses recursos, por sua vez, são utilizados pelo animal para fornecer ao seu proprietário a satisfação das suas necessidades (*outputs*) como companhia, trabalho, lazer, entre outros. Por fim, o proprietário valoriza o que o animal lhe oferece na satisfação das suas necessidades, escolhendo então em que extensão os recursos devem continuar a ser aplicados no animal.

Diagrama 1: Economia na saúde de animais de companhia e custo da doença



Adaptado de: Otte & Chilonda, 2000.

O custo económico da doença nos animais de companhia pode passar por:

- (1) – Aumento da quantidade e qualidade dos recursos investidos (ex: melhor alimentação, mais trabalho, custos de tratamento).
- (2) – Diminuição dos *outputs* fornecidos pelo animal (ex: morte ou sofrimento).
- (3) – Diminuição da valorização de utilidade por parte do proprietário (ex: diminuição do seu bem estar secundário a sofrimento do animal, perda do desejo de companhia).
- (4) – Aumento do risco (ex: riscos de contágio a outros animais, zoonoses, risco de lesão pessoal com material médico).

O custo total de uma doença (C) é a soma dos custos da sua prevenção/maneio/tratamento (T) com os custos das perdas de produção (P) (Diagrama 2), o que em notação matemática pode ser expresso na forma: $C = T + P$. Contudo, T tem geralmente uma relação inversa com P, isto é, quanto maior o investimento na prevenção/maneio/tratamento menores serão as perdas de produção (Otte & Chilonda, 2000). Esta é uma relação não linear no sentido em que a lei dos retornos marginais decrescentes fundamenta que o retorno por unidade de *input* adicionada diminui à medida que a quantidade de *inputs* adicionados aumenta, pelo que o máximo de T não se traduz no máximo rendimento. Há então necessidade de encontrar um “ótimo económico da doença” definido no sector produtivo como o ponto onde o retorno de cada *input* iguala o valor desse *input* (Otte & Chilonda, 2000). A extrapolação deste conceito para as doenças dos animais de companhia torna-se dúbia visto não existir um cariz quantitativo utilizado nas perdas de produção e também porque o proprietário frequentemente, em nome do bem-estar, está disposto a investir em T para além do “ótimo económico da doença”.

Diagrama 2: Perdas económicas na doença

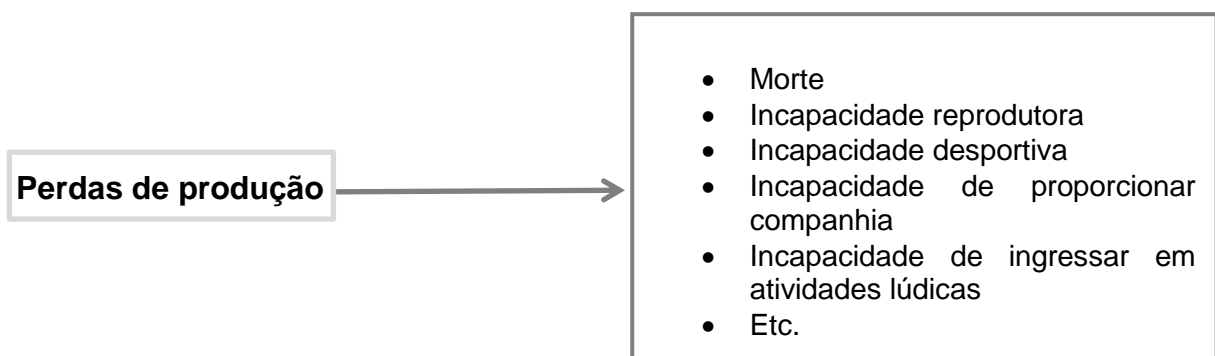
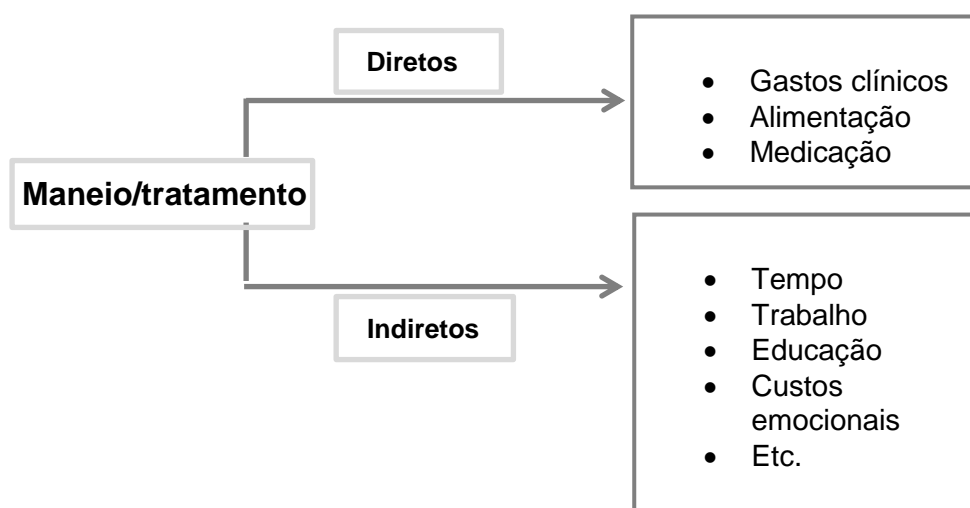


Diagrama 3: Perdas económicas na doença (continuação)



Adaptado de: Otte & Chilonda, 2000.

4. Avaliação económica global da diabetes

Em medicina humana são vários os estudos que avaliam o impacto das doenças crónicas na economia, sendo amplamente reconhecida a sua importância quer a nível regional quer ao nível do panorama mundial. Referindo-se à realidade humana, Peter Heller do FMI (2006) menciona o constante aumento da prevalência e dos gastos associados às doenças crónicas decorrentes do aumento da longevidade, do aperfeiçoamento tecnológico na saúde e do sedentarismo no estilo de vida das populações (The Oxford Health Alliance, 2006).

Na DMh existem vários estudos que documentam de forma profunda o seu impacto económico, tanto a nível individual como estatal. Nesta área destacam-se os trabalhos de Jonsson (2000), ADA (2003) e Bolaños (2010), todos confirmando despesas elevadíssimas da doença na sua vertente humana. Em Portugal o relatório Diabetes: Factos e Números 2011 da Sociedade Portuguesa de Diabetologia estima o impacto económico da doença em cerca de 1881 euros por indivíduo, um total de despesa de 1 850 milhões de euros em 2011 (1% do produto interno bruto nacional, 11% da despesa total em saúde).

Não há, no conhecimento do autor, estudos semelhantes que avaliem o impacto da diabetes canina. No entanto, atendendo à menor prevalência da doença em cães, à não participação do Estado na saúde dos animais de companhia, aos meios técnicos disponíveis em medicina veterinária (quando comparados com os da medicina humana), à menor esperança de vida dos animais, à não obrigatoriedade de tratamento, à possibilidade de optar pela eutanásia, entre outros, é razoável assumir que os gastos da DMc serão, na sua globalidade, muito inferiores aos da DMh. Na literatura consultada existe apenas uma referência à despesa de um cão diabético por parte de uma seguradora (*Petplan USA*) num artigo publicado no jornal americano *The New York Times* (2012), referindo que cada cão

diabético custa à seguradora cerca de 900\$ anuais (≈674,1 euros). Contudo, este valor reflete apenas as despesas pagas pela seguradora, não o gasto real para o proprietário.

Ainda que sem números confirmados, os indícios parecem indicar que os custos globais da doença estão a aumentar na medida em que a prevalência parece também estar a crescer. Nos Estados Unidos da América o relatório *State of Pet Health 2012* refere que, nos últimos 5 anos, verificou-se um aumento de vários fatores predisponentes para a DMc, entre eles, 37% de aumento de cães com excesso de peso (1 em cada 5 cães), 77% dos cães com pesos inferiores a 22,7kg e elevada proporção de cães com mais de 10 anos. Na Europa não existe um relatório similar, mas experiência clínica parece confirmar uma tendência para uma população canina progressivamente mais idosa e com excesso de peso.

IV – Custo económico direto do manejo da DMC

1. Objetivos

O presente trabalho tem os seguintes objetivos:

1. Identificar custos diretos em alimentação, insulino-terapia e manejo clínico de acordo com as diretrizes da *American Animal Hospital Association* (2010) (Tabela 4 - página 17; 10.1.1 Abordagem à DMC não complicada - páginas 24-25; 12. Monitorização a longo prazo - páginas 35-36; 13. Educação - páginas 39-40)
2. Identificar custos diretos em alimentação, insulino-terapia e manejo clínico com base em 32 casos clínicos.
3. Elaboração de propostas de redução de custos diretos de um cão com DMC.

2. Material e métodos

2.1 Origem dos dados

A abordagem clínica aplicada neste trabalho é fundamentada no relatório especial de 2010 apresentado pela *American Animal Hospital Association* denominado: “*AAHA Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats*”.

Os dados relativos a preços e condições dos serviços e produtos médico-veterinários utilizados provêm de clínicas, hospitais e laboratórios médico-veterinários de Portugal continental. Treze centros de atendimento médico-veterinário (CAMVs) cederam dados a título anónimo, sendo que a maioria dos estabelecimentos se localizam na área metropolitana de Lisboa (AML), embora Vila Real (1 CAMV), Viseu (1 CAMV) e Faro (1 CAMV) também estejam representados. Os dados foram obtidos em 11 casos por entrevista pessoal, e em 2 casos por via electrónica através de correspondência com os médicos veterinários dos respectivos estabelecimentos. Dúvidas pontuais foram esclarecidas via contacto telefónico. Os dados apresentados foram recolhidos entre 1 de Dezembro de 2012 e 22 de Fevereiro de 2013.

A informação relativa aos alimentos foi obtida por consulta telefónica directamente com os representantes das marcas em Portugal continental, assim como através das fichas técnicas disponíveis nos respectivos sítios da *internet* e manuais de prescrição das próprias marcas. Os preços foram obtidos por consulta telefónica com os representantes das marcas e em entrevista pessoal a revendedores autorizados. No que toca à alimentação caseira, os preços foram obtidos por consulta pessoal numa grande superfície comercial de uma marca de venda a retalho (Continente), assim como em duas lojas de suplementos nutricionais (Wells e Celeiro-dieta) e uma loja de animais (Loja Animal). Uma segunda marca de venda a retalho (Jumbo) foi consultada através do seu sítio na *internet*. Todos os estabelecimentos

mencionados localizam-se na AML e todos os preços de venda eram os disponíveis em Dezembro de 2012.

Os dados de farmácias foram obtidos em entrevista pessoal na qualidade de “cliente anónimo”, em 16 farmácias generalistas na AML e em Vila Real (1 farmácia). Foram ainda incluídas duas farmácias de hospitais veterinários da AML. Os preços apresentados são os de venda ao público disponíveis em Dezembro de 2012 e Janeiro de 2013.

Dos 32 casos clínicos utilizados neste trabalho, todos cedidos a título anónimo, 26 provêm de um hospital veterinário de referência, enquanto os restantes 6 provêm de 2 CAMVs que providenciam sobretudo cuidados primários e secundários. Os 3 estabelecimentos referidos localizam-se na AML. Todos os animais foram identificados por um número (do 1 ao 32). Os casos clínicos correspondem a um período retrospectivo entre 22 de Janeiro de 2009 e 19 de Fevereiro de 2013. Foram utilizados os valores nominais, não foi tida em conta a inflação e foi referido pelos CAMVs que estes mantiveram os preços desde 2009.

2.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos no presente estudo os canídeos com o diagnóstico definitivo de DM e cuja história clínica demonstrava hiperglicemia e glicosúria persistentes e aos quais era administrada insulino terapia com Caninsulin®. Os doentes foram classificados em “pequenos”, “médios” e “grandes” de acordo com os critérios utilizados no Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa (Tabela 12). Não houve necessidade de criar a classe “gigante” uma vez que nenhum animal se enquadrava nesta classe. Para os cálculos dos gastos pressupostos de acordo com as diretrizes da AAHA foi utilizado o ponto médio de cada classe.

Tabela 12: Classificação dos cães segundo o seu peso e de acordo com o Hospital Escolar Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa.

Tamanho	Pequeno	Médio	Grande
Peso (kg)	<15	15-30	30-45
Ponto médio (kg)	7,5	22,5	37,5

As despesas foram divididas, segundo a sua natureza, em 3 categorias distintas: alimentação, insulino terapia e gastos clínicos.

Nas despesas com alimentação foi pressuposto que todos os doentes consumiam um alimento comercial veterinário apropriado para cães diabéticos, na dose recomendada pelo fabricante, e iniciada em casa aquando do diagnóstico de DMc. De modo a poder calcular de forma rápida e aproximada a dose diária que cada animal devia ingerir em função do seu peso, foram elaboradas regressões lineares a partir das quantidades recomendadas pelo fabricante, tanto em regime de manutenção como de perda de peso (Tabela 13). Exceção

feita para o alimento seco Hills™ w/d® para cães pequenos, onde não existe uma relação linear entre o peso e a dose, tendo-se optado pela consulta direta dos manuais de prescrição. Nos casos em que foi referida a marca de alimento consumida pelo animal, os cálculos foram realizados pressupondo que este passou a alimentar-se do produto diabético disponível da mesma marca. Nos casos em que não havia esta referência, ou que era usada uma marca não contemplada neste trabalho, foi utilizado o alimento Eukanuba *Weight/Diabetic Control* por ser aquele que acarreta a menor despesa. Foi pressuposto que os proprietários optaram sempre pelas embalagens de maior tamanho disponível (12kg, exceto Purina® cujo peso são 14kg), não tendo sido contemplada qualquer promoção aplicável aos produtos. Os gastos em alimento comercial que constavam nas faturas não foram contemplados de forma a evitar duplicação de despesas, exceto quando em internamento e casos de dietas especiais relacionadas com a DMc.

Tabela 13: Equações lineares e r^2 das dosagens do alimento comercial.

Alimento	Eq. linear (manutenção de peso)	r^2	Eq. linear (perda de peso)	r^2
Eukanuba	$y = 8,63x(\text{peso em kg}) + 53,52$	98,84	$y = 5,86x(\text{peso em kg}) + 35,55$	98,85
Hills™	$y = 13,62x(\text{peso em kg}) + 66,96$	99,24	$y = 11,88x(\text{peso em kg}) + 60,85$	99,15
Purina®	$y = 15,15x(\text{peso em kg}) + 72,13$	99,27	$y = 6,42x(\text{peso em kg}) + 74,88$	96,97
Royal Canin	$y = 11,80x(\text{peso em kg}) + 52,24$	99,40	$y = 10,18x(\text{peso em kg}) + 45,25$	99,38

y – dose diária de alimento (g)

No que respeita à insulinoaterapia, na qual também se inclui a monitorização da glicemia, foi assumido que os cães iniciaram tratamento com Caninsulin® logo após estabilização e que os proprietários cumpriram escrupulosamente as recomendações do médico veterinário. Ainda assim, quando indicado que tal não sucedeu, as alterações foram tidas em conta. A partir do início da insulinoaterapia foi considerado que a todos os cães era administrada a dose recomendada duas vezes ao dia e sempre com seringas e agulhas apropriadas e novas. De acordo com o recomendado por Reush (2009), foi considerado que os proprietários iniciaram a monitorização da glicemia em casa cerca de 21 dias após o diagnóstico, realizando 2 medições em jejum por semana e uma curva de glicemia por mês. Quando em ambiente clínico, não foram tomadas em conta as despesas com Caninsulin® de modo a evitar duplicação de valores, embora tenham sido contabilizadas as administrações. Para a monitorização foi considerado que o glucómetro foi obtido gratuitamente na compra das caixas de tiras (informação veiculada pelas farmácias consultadas), que as lancetas foram adquiridas em caixas de 200 unidades e que, em momento algum, houve comparticipação do Serviço Nacional de Saúde. Foi também assumido que as seringas foram adquiridas em embalagens de 10 unidades.

Nos gastos clínicos foram criadas as seguintes subcategorias: consultas, análises, diagnóstico por imagem (imagiologia), internamento, medicação, cirurgia, alimentação e outras. Nestas subcategorias foram consideradas não apenas gastos diretamente relacionados com a DMc, mas também com crises de cetoacidose, diabetes hiperosmolar, cataratas, cistite, hiperadrenocorticism, hipoglicemia, ovariectomia (independentemente da causa), pancreatite, eutanásia (quando relacionadas direta ou indiretamente com a DMc) e outros atos clínicos envolvidos no despiste destas afeções. Os gastos relacionados com desparasitações, vacinações, higienizações, tosquias e outros serviços não relacionados com a DMc não foram contabilizados. Nos casos cedidos pelo hospital veterinário foram apenas consideradas as despesas facturadas, independentemente de estarem ou não descritas na história clínica. Nos casos cedidos pelas clínicas, quando não foi possível ter acesso à fatura, os gastos foram extrapolados aplicando a tabela de preços praticada no CAMV, às informações que constavam na ficha clínica.

Todos os preços incluídos são os de venda ao público, com IVA incluído, apresentados em euros (€), não tendo sido contempladas quaisquer promoções ou descontos de quantidade. Foi considerado um ano de 365 dias. Por regra, foram utilizados arredondamentos com duas casas decimais (a centésima é a menor unidade monetária física permitida no euro), estando as exceções devidamente assinaladas. Para uma análise mais detalhada ao trabalho realizado, recomenda-se a consulta das tabelas disponibilizadas *online* (*link* em anexo 1.2).

Salvo indicação contrária, assumiu-se que os doentes em causa são cães diabéticos devidamente controlados e sem complicações. Sempre que razoável, nos cálculos foram consideradas as alternativas menos dispendiosas. Foi considerado preferível subavaliar o custo direto de um cão com DMc, o que pode traduzir-se num maior encargo para os proprietários do que o estimado, do que correr o risco de sobreavaliar e precipitar os proprietários para a decisão de eutanásia ou não tratamento por motivos económicos.

Nenhum dos casos analisados tinha indicação do animal gerar receitas através do seu trabalho, pelo que nenhuma quebra de receita foi tida em conta. No âmbito do presente trabalho apenas os custos diretos do maneio/tratamento foram quantificados.

2.3 Tratamento estatístico

Os dados foram analisados e trabalhados em modelo de folha de cálculo utilizando o *software Microsoft® Office Excel 2010*. Recorreu-se a estatística descritiva utilizando sobretudo ferramentas de tendência (média), de dispersão (desvio padrão) e de localização relativa (percentil) de forma a sumariar e descrever os atributos mais proeminentes dos dados. Os gráficos foram gerados através do mesmo *software*.

Os dados foram analisados e comparados relativamente aos custos diretos em alimentação, insulino-terapia e maneio clínico especificamente nas amostras “cão pequeno/cão médio/cão

grande”, “<91 dias de acompanhamento/>91 dias de acompanhamento”, “machos/fêmeas” e “Cushing/sem Cushing”. Foi ainda analisada a evolução dos custos ao longo do tempo.

Os testes estatísticos foram realizados utilizando o *software SPSS* versão 19. Testou-se a normalidade da amostra para as variáveis “gasto total” (soma de todas os gastos em cada caso) e “gasto diário” (gasto total dividido pelo número de dias de acompanhamento em cada caso), verificando-se que no teste de Shapiro-Wilk se obteve $p < 0,001$, isto é, a diferença entre os valores nestas duas variáveis para a normalidade não se pode atribuir ao acaso, pelo que a amostra não tinha uma distribuição normal (Anexo 1.6). Desta forma, os testes para verificar se as diferenças nos gastos entre duas amostras eram ou não devidas ao acaso foram feitas através do teste não-paramétrico para variáveis não-emparelhadas *Mann-Whitney U test*. No caso do “porte”, onde existem três amostras (porte pequeno, médio e grande), foi utilizado o teste não paramétrico de avaliação de variância unidirecional Kruskal-Wallis.

3. Resultados

3.1 Alimentos

3.1.1 Dados relativos aos alimentos comerciais

Foram escolhidas 4 marcas de alimentos comerciais disponíveis em Portugal recomendadas por médicos veterinários para a DMc, tendo sido estas sujeitas a avaliação estritamente em relação aos seus preços.

Tabela 14: Marca, tipo, quantidade, preço e doses de alimentos comerciais para cães com DM.

Marca	Alimento	Qtd (kg)	Preço (€)	Preço por kg	DM 7,5 (kg)	DPP 7,5 (kg)	DM 22,5 (kg)	DPP 22,5 (kg)	DM 37,5 (kg)	DPP 37,5 (kg)
Eukanuba	w/d c	1,00	10,45	10,45	118g	79g	248g	167g	377g	255g
	w/d c	12,00	90,25	7,52						
Hills™	w/d®	1,50	18,00	12,00	140g	123g	373g	328g	578g	506g
	w/d®	4,00	32,95	8,24						
	w/d®	12,00	78,95	6,58						
Purina®	OM	3,00	30,70	10,23	186g	123g	413g	219g	640g	315g
	OM	14,00	86,40	6,17						
Royal Canin	Diabetic	1,50	19,20	12,80	141g	121g	318g	274g	495g	427g
	Diabetic	7,00	62,40	8,91						
	Diabetic	12,00	82,00	6,83						

Alimento Eukanuba w/d c – Eukanuba weight/diabetic control; Alimento Purina® OM – Purina overweight management®; Qtd – Quantidade da embalagem; DM – Dose aproximada de manutenção para um cão de determinado peso (de acordo com o recomendado pelo fabricante); DPP – Dose aproximada de perda de peso para um cão de determinado peso (de acordo com o recomendado pelo fabricante);

Da análise da Tabela 14 é possível verificar que em todas as marcas o preço por kg diminui à medida que aumenta o número de kg de alimento por embalagem. Optar por alimentos na forma das maiores embalagens pode custar até menos 47% (Royal Canin).

Em todas as marcas um regime de perda de peso traduz-se numa diminuição substancial da dose diária de alimento em cães do mesmo peso, podendo a diminuição ser de até 51% (Purina® em cães grandes).

A marca Eukanuba é aquela que apresenta em todas as classes as menores doses de ingestão diária. Em sentido inverso, a Purina® tem as maiores doses diárias de ingestão em regime de manutenção de peso, sendo que a Hills™ tem as maiores doses diárias de ingestão no regime de perda de peso.

A Tabela 14 permite avaliar o preço por unidade de peso de cada alimento, mas a variação entre marcas da dose diária de ingestão torna necessário conjugar esses dois fatores para quantificar os reais gastos da alimentação. Por motivos de ordem prática e numa perspectiva de redução de custos, apenas os valores dos produtos de maior tamanho, dentro de cada marca, foram considerados. Doravante, cada alimento será designado segundo a sua marca.

Tabela 15: Preço por refeição e gasto anual em alimento comercial para cães com DM.

		Pequeno (€)	Médio (€)	Grande (€)
Eukanuba	PDM	0,89	1,87	2,84
	Valor anual	323,92	680,78	1034,90
	PDPP	0,59	1,26	1,92
	Valor anual	216,86	458,43	700,00
Hills™	PDM	0,92	2,45	3,80
	Valor anual	336,20	895,72	1388,00
	PDPP	0,81	2,16	3,33
	Valor anual	295,37	787,66	1215,10
Purina®	PDM	1,15	2,55	3,95
	Valor anual	418,98	930,31	1441,65
	PDPP	0,76	1,35	1,94
	Valor anual	277,07	493,31	709,56
Royal Canin	PDM	0,96	2,17	3,38
	Valor anual	351,68	793,15	1234,61
	PDPP	0,83	1,87	2,92
	Valor anual	301,79	683,40	1065,00

PDM – Preço por dose diária de manutenção = (preço do alimento (€/1000g) x quantidade de alimento diário recomendada para manutenção (g));

PDPP – Preço por dose de diária de perda de peso = (preço do alimento (€/1000g) x quantidade de alimento diária recomendada para perda de peso (g));

Valor anual = (PDM ou PDPP, conforme o caso) x 365 dias);

A Tabela 15 permite verificar que a nível de preços o alimento da Eukanuba é o mais barato em todas as classes de peso e regime de alimentação. A Purina® é a alternativa mais cara em regime de manutenção, mas a segunda mais barata em regime de perda de peso. A

Hills™ e a Royal Canin têm preços semelhantes em animais de pequeno porte, mas à medida que o tamanho dos animais aumenta a Royal Canin torna-se uma alternativa mais barata quando comparada com a Hills™. Na perspectiva de redução de custos o alimento Eukanuba foi o utilizado no seguimento deste trabalho por ser a opção alimentar de menor preço.

Tabela 16: Variação da quantidade de alimento, diferencial e gasto anual entre um mesmo animal com peso ideal e obeso (peso >30% do ideal).

Peso ideal (kg)	Peso obeso (kg)	Qtd diária (peso ideal) (g) ^{*1}	Qtd diária (obeso) (g) ^{*1}	Diferencial diário (g) ^{*2}	Gasto anual (€) ^{*3}
7,5	9,75	118,25	137,66	19,41	53,24
22,5	29,25	247,70	305,95	58,25	159,87
37,5	48,75	377,15	474,23	97,08	266,43

Qtd - quantidade

^{*1}Cálculado para a quantidade de alimento Eukanuba weight/diabetic control de acordo com a fórmula de dosagem na Tabela 14 (página 51): dose diária (g) = 8,63 x peso do animal (kg) + 53,52

^{*2}Diferencial diário=Qtd diária de alimento para cão obeso (g) - Qtd diária de alimento para peso ideal (g)

^{*3}Valor anual = ((Diferencial diário (g) x 365 (dias)) / 1000 (g)) x 7,52 (preço do alimento por kg)

A Tabela 16 demonstra como a obesidade tem um gasto acrescido de até 20% (cães grandes), podendo traduzir-se em uma diferença de até 266,43 € anuais. Este gasto refere-se a um animal que está no limite inferior do que é considerado obesidade (pesar >30% do que o peso recomendado), mas quanto mais obeso for o animal mais cara será a sua obesidade.

3.1.2 Dados relativos aos alimentos caseiros

As receitas apresentadas neste trabalho têm por base as sugeridas por Schenck (2010) no seu livro *Home prepared dog and cat diets 2nd edition*, ainda que devidamente adaptadas à realidade portuguesa (Tabela 9). Dada a epidemiologia da DMc, as contas apresentadas têm por base o cálculo energético para um cão geriátrico saudável (Tabela 11). Os resultados apresentados não quantificam os recursos energéticos utilizados na elaboração e conservação destes alimentos, assim como também não quantificam o tempo e trabalho despendidos na sua preparação.

A alimentação caseira deixa a cargo do proprietário a gestão da energia fornecida. Como a DMc é uma doença que geralmente surge em cães de idade mais avançada foram utilizados os RED de cães geriátricos em dois regimes de alimentação (manutenção e perda de peso).

Tabela 17: Necessidades energéticas de um cão geriátrico saudável com DM.

	Necessidades energéticas (kcal)		
Peso (kg)	7,5	22,5	37,5
RER geriátrico	317,24	723,16	1060,77
RED geriátrico manutenção	348,97	795,48	1166,85
RED perda de peso	317,24	723,16	1060,77

Adaptado de Schenck (2010); RER – Requisitos de energia em repouso; RED – Requisitos de energia

diários

A Tabela 17 parte do RER para o cálculo do RED geriátrico manutenção. Como seria de esperar, o RED tem um valor superior ao RER porque existe um gasto energético decorrente da vida ativa do animal. Nestes cães o regime de perda de peso é lento, baseando-se num défice calórico de cerca de 10% ao dia.

Os cálculos relativos a estes alimentos pressupõem que os ingredientes não utilizados na sua totalidade não são desperdiçados, assim como se assume que os ingredientes são totalmente edíveis.

Tabela 18: Gastos associados à produção de alimento caseiro (3 receitas).

	Frango com aveia (€)	Carne com batatas (€)	Ovos com massa (€)
Ingredientes	-----	-----	-----
Peito de frango sem pele	1,18	-----	-----
Aveia sem casca	0,39	-----	-----
Feijões vermelhos enlatados	0,29	-----	0,32
Bróculos	0,18	-----	-----
Carne vaca para assar	-----	0,57	-----
Batatas	-----	0,29	-----
Feijão preto enlatado	-----	0,32	-----
Ovos grandes	-----	-----	0,99
Massa integral	-----	-----	1,17
Óleo de fígado de bacalhau	0,68	0,43	0,43
Substituto de sal (KCl)	0,06	0,09	0,09
Sal (NaCl)	0,00	0,00	0,00
Suplemento cálcio	1,02	1,02	1,02
Suplemento multivitaminas	0,29	0,29	0,29
Suplemento zinco	0,09	0,09	0,09
Total	4,19	3,2	4,41

Para mais informações relativas aos alimentos caseiros e respetivas receitas consulte a Tabela 9 página 28

A Tabela 18 mostra o preço parcial e total de 3 receitas apropriadas para cães diabéticos. Salienta-se a carne com batatas como a alternativa mais barata, enquanto o frango com aveia e ovos com massa têm preços similares, com a segunda receita a ser a mais cara. De salientar o elevado preço da suplementação em cálcio, com um preço parcelar entre 23 a 32% do preço total.

Tabela 19: Preço por dose diária e gasto anual em alimento caseiro para cães com DM (preço por receita).

		Pequeno	Médio	Grande
Frango com aveia	PDM	1,00 €	2,27 €	3,33 €
	Gasto anual	363,64 €	828,35 €	1215,96 €
	PDPP	0,90 €	2,06 €	3,03 €
	Gasto anual	330,30 €	753,33 €	1105,51 €
Carne com batatas	PDM	0,85 €	1,93 €	2,84 €
	Gasto anual	309,90 €	705,93 €	1036,25 €
	PDPP	0,77 €	1,76 €	2,58 €
	Gasto anual	281,48 €	642 €	942,13 €
Ovos com massa	PDM	1,09 €	2,49 €	3,66 €
	Gasto anual	399,13 €	909,19 €	1334,63 €
	PDPP	0,99 €	2,27 €	3,32 €
	Gasto anual	362,53 €	826,85 €	1213,40 €

PDM – Preço por dose diária de manutenção = (preço da receita (€) /quantidade de alimento (g)) x quantidade de alimento diário recomendada para manutenção (g));

PDPP – Preço por dose diária para perda de peso (preço da receita (€) /quantidade de alimento (g)) x quantidade de alimento diário recomendada para perda de peso (g));

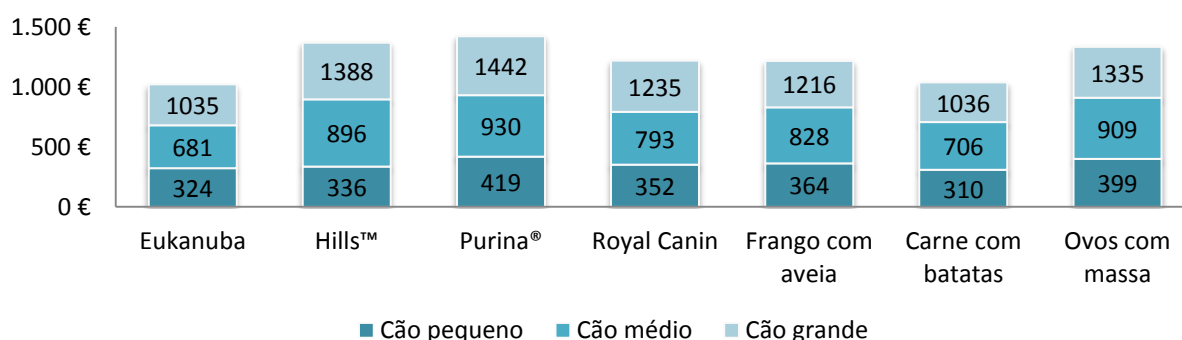
Gasto anual = (PDM ou PDPP, conforme o caso) x 365 (dias);

Da conjugação das necessidades energéticas e do preço do alimento, a Tabela 19 demonstra que a carne com batatas é a alternativa mais barata em todas as classes, sendo os ovos com massa a mais cara.

3.1.3 Comparação do preço dos diferentes alimentos

A alimentação comercial e caseira são duas alternativas possíveis na alimentação de um cão diabético. Para facilitar a comparação em termos de preço apresentam-se as diversas escolhas disponíveis. Os valores apresentados têm por base as Tabelas 16 e 20, apresentados de forma cumulativa e arredondados à unidade.

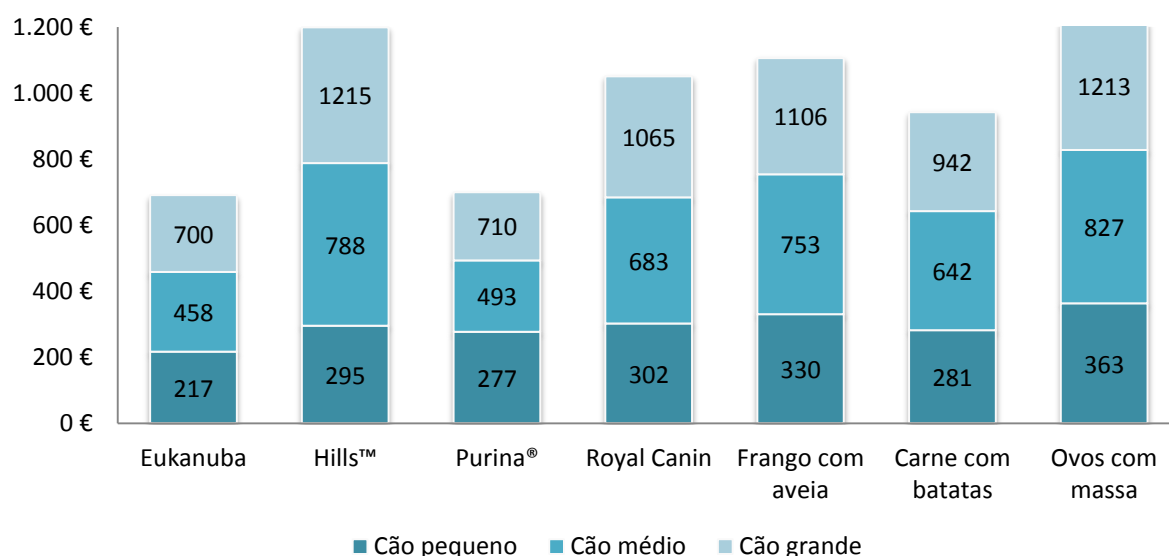
Gráfico 1: Comparação entre os gastos anuais com os diversos tipos de alimento para cães com DM em regime de manutenção de peso.



Valores cumulativos e arredondados à unidade.

Mesmo em comparação com as alternativas caseiras, o alimento Eukanuba é o mais barato em regime de manutenção, excepto nos cães pequenos onde a carne com batatas é a alternativa mais barata. A carne com batatas é uma alternativa competitiva, principalmente se o proprietário já tiver por política a administração de alimentos caseiros. Contudo, é importante ter em conta que o preço apresentado para os alimentos caseiros não inclui gastos energéticos e em tempo.

Gráfico 2: Comparação entre os gastos anuais com os diversos tipos de alimento para cães com DM em regime de perda de peso.



Valores cumulativos e arredondados à unidade.

Em regimes de perda de peso todas as marcas apresentam um menor gasto anual. A Eukanuba continua a ser o alimento mais barato, mas a Purina® é também uma opção competitiva, tendo a vantagem de apresentar doses médias de ingestão diárias superiores às da Eukanuba. A carne com batatas continua a ser a alternativa caseira mais barata, mas com uma diferença de cerca de 242€ anuais relativamente à mais barata do segmento comercial.

3.2 Insulinoterapia e monitorização da glicemia

Os valores têm por base apenas a utilização de Caninsulin®, a única insulina autorizada em Portugal para uso canino, comprada em conjuntos de 10 ampolas de 2,5ml, com 40 UI/ml e utilizando as seringas correspondentes de 40 UI. Foi pressuposto que os doentes devem começar com uma dose inicial de 0,25 UI/kg duas vezes por dia durante uma semana e que após esse prazo a maioria responde de forma adequada à dose de 0,5 UI/kg duas vezes ao dia (AAHA, 2010). Na insulinoterapia foram também incluídos os gastos com a monitorização, sendo estes apresentados de acordo com as várias metodologias para a realizar (Tabela 20). Não foram tidos em consideração gastos com algodão ou gazes (preço muito baixo e

quantidade consumida muito variável entre indivíduos), assim como não foram cobradas administrações de insulina durante a realização de curvas de glicemia em ambiente clínico porque estas são geralmente realizadas pelo proprietário

Tabela 20: Preços e desvios padrão associados aos produtos utilizados na insulinoterapia.

	Caninsulin®		Glucómetro *1	Tiras (50)	Lancetas		Seringas	
					100 un	200 un	1 un	10 un
n	15		18	12	6	6	8	4
Preço médio (€)	47,40		0	21,94	7,30	13,55	0,44	1,16
σ (€)	6,53		0	2,37	1,21	0,04	0,08	0,02
Preço médio unitário (€)	1,9 ml	0,05 UI	0	0,44	0,073*2	0,068*2	0,44	0,12

Un - unidade

^{*1}Gratuito na compra de uma caixa de tiras (informação cedida presencialmente pelas farmácias).

^{*2}Valor com 3 casas decimais para demonstrar a diferença de preços. Com arredondamento a duas casas decimais ambos teriam o valor de “0,07”.

Da Tabela 20 verifica-se que o desvio padrão associado ao Caninsulin® representa cerca de 14% do seu preço médio. A aquisição do glucómetro não tem qualquer gasto desde que se compre uma caixa de tiras, pelo que deve ser uma prioridade em caso de diagnóstico de DMc. No que se refere às tiras, existe uma grande homogeneidade nos preços. Relativamente às lancetas é 7% mais barato (por lanceta) adquirir embalagens de 200 unidades. Nas seringas, a aquisição de apenas uma unidade é 267% mais caro quando comparado com as embalagens de 10 unidades.

Por motivos de redução de custos foi pressuposta a compra de embalagens de 200 lancetas e 10 seringas.

Na Tabela 21 foi considerado que os 365 dias decorreram à dose recomendada pela AHAA (2010) para controlo da maioria dos cães diabéticos: 0,5 UI/kg bi-diária.

Tabela 21: Gastos médios com insulina em cães diabéticos.

Tamanho	Dose manutenção (UI/kg)	Peso (kg)	Duração (dias)	≈ Gasto anual em insulina (€)	Gasto anual em seringas (€)	Total anual (€)
Pequeno	0,5	7,5	365	129,76	87,60	217,36
Médio	0,5	22,5	365	389,30		476,90
Grande	0,5	37,5	365	648,84		736,44

Gasto anual em insulina (€) = dose manutenção (UI/kg) x peso (kg) x preço por UI (0,0474 €) x 365 (dias) x 2 (administração bi-diária)

Gasto anual em seringas (€) = preço de uma seringa (0,12 €) x 2 (administração bi-diária) x 365 (dias)

Total anual = gasto anual em insulina (€) + gasto anual em seringas (€)

A Tabela 21 mostra os gastos anuais em insulinoterapia conforme o peso do animal. A única variável é a dose absoluta (dose manutenção (UI/kg) x peso (kg)), visto que o gasto em seringas e tiras é igual independentemente do porte. Os valores gastos anualmente em insulina são uma estimativa visto pressuporem a dose de 0,5 UI/kg, dose que no dia a dia do cão diabético vai sofrendo ajustes contínuos.

Foi considerado que uma curva de glicemia consiste na medição da glucose sanguínea através de um glucómetro a cada 2 horas, durante um período de 12 horas, o que perfaz 7 medições. Foram descontadas as medições que se pressupõe serem feitas em ambiente clínico (medição de glicemia pontual a cada consulta e curva de glicemia a cada 6 meses).

Tabela 22: Gasto das várias modalidades de monitorização da glicemia.

	Gasto em tiras (€)	Gasto anual em tiras (€)	Gasto em lancetas (€)	Gasto anual em lancetas (€)	Total anual (€)
Curva de glicemia	3,07	-----	0,47	-----	-----
CGM	-----	30,72	-----	4,74	35,46
MDD+CGM	-----	338,74	-----	52,30	391,04
MSD+CGM	-----	183,85	-----	28,39	212,24
MD2+CGM	-----	183,85	-----	28,39	212,24
MS2+CGM	-----	73,21	-----	11,30	84,51

CGM – Curva de glicemia mensal; MDD – Medição dupla diária; MSD – Medição singular diária; MD2 – Medição dupla a cada 2 dias; MS2 – Medição singular 2 vezes por semana

Curva de glicemia = 7 (tiras) x preço por tira (0,44€) + 7 (lancetas) x preço por lanceta (0,07€)

CGM = preço da curva de glicemia (gasto em tiras + gasto em lancetas) x 10 meses (há duas CGM feitas na clínica pelo que são contabilizadas nos gastos clínicos)

MDD = 2 (medição dupla) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta) x 365 (dias) – (4 (medições pontuais no médico veterinário pelo que são contabilizadas nos gastos clínicos) x (custo 1 tira + preço 1 lanceta))

MSD = 1 (medição singular) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta) x 365 (dias) – (4 (medições pontuais no médico veterinário pelo que são contabilizadas nos gastos clínicos) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta))

MD2 = 2 (medição dupla) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta) x 182,5 (dias) – (4 (medições pontuais no médico veterinário pelo que são contabilizadas nos gastos clínicos) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta))

MS2 = 2 (2 medições singulares) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta) x 52,14 (semanas) – (4 (medições pontuais no médico veterinário pelo que são contabilizadas nos gastos clínicos) x (preço 1 tira + preço 1 lanceta))

A Tabela 22 demonstra que a modalidade de realizar apenas uma curva de glicemia mensal é a modalidade mais barata, mas esta modalidade não é recomendada por ser insuficiente para uma eficaz monitorização do cão diabético. Assim, medir a glicemia uma vez ao dia duas vezes por semana (MS2) é a opção recomendável que sai mais barata. Neste caso, um gasto de cerca de 7€ mensais pode permitir um controlo eficaz e evitar descompensações da doença com consequências dispendiosas. Em termos de gastos, é igual optar pela modalidade de uma medição da glicemia 1 vez ao dia todos os dias (MSD) ou pela medição da glicemia 2 vezes ao dia a cada 2 dias (MDD).

No seguimento deste trabalho e de acordo com Reush (2009), foi pressuposto que os proprietários optaram por uma medição singular duas vezes por semana (MS2). A Fórmula 1

representa aproximadamente os gastos anuais com insulino terapia e monitorização.

Equação 1: Cálculo do gasto anual aproximado de um animal diabético em insulino terapia bi-diária, medição de glicemia bi-semanal e realização de curva de glicemia mensal.

$$\text{Gasto (€)} = \text{Dose diária total de insulina (ml)} \times 694^{*1} + 169^{*2}$$

*¹ – Preço por ml de insulina (1,9 €) x nº de dias (365)

*² – Gasto anual em tiras (10 (meses em que se faz a CGM em casa) x preço das tiras em uma CGM (3,07€) + 2 (medição de glicemia singular 2 vezes por semana) x preço de cada tira (0,44€) x 49,57 (semanas em que se mede a glicemia em casa) – 4 (dias em que se mede a glicemia na clínica) x preço de cada tira (0,44€) = 72,56 €) + gasto anual em seringas (2 (administração bi-diária) x preço de cada seringa (0,12 €) x 365 (dias) = 84,86 €) + gasto anual em lancetas (10 (meses em que se faz a CGM em casa) x preço das lancetas de uma CGM (0,47 €) + 2 (medição de glicemia singular 2 vezes por semana) x preço de cada lanceta (0,07€) x 49,57 (semanas em que se mede a glicemia em casa) – 4 (dias em que se mede a glicemia na clínica) x preço de cada lanceta (0,07) = 11,36 €)

A Equação 1 é uma estimativa dos gastos associados à insulino terapia durante um ano. Como a dose de insulina num cão com DMc não é estática e como pode haver necessidade de alterar a modalidade de monitorização da glicemia, as estimativas fornecidas pela Equação 1 devem ser entendidas como uma previsão, não uma certeza. A previsão de gastos é uma importante ferramenta de decisão tanto para proprietários como para médicos veterinários.

3.3 Gastos clínicos pressupostos

A AAHA (2010) estabelece qual a agenda clínica que um cão com DMc deve seguir de forma a garantir um eficaz controlo da doença (Tabela 4 página 17; 12. Monitorização a longo prazo página 33-35). Assim, neste ponto são estimados quais os custos diretos esperados do manejo clínico e de que forma se relacionam com a alimentação e insulino terapia, pressupondo que o manejo do cão com DMc é feito de acordo com as diretrizes da AAHA (2010). Para essa estimativa é necessário determinar os preços médios dos vários produtos e serviços médico-veterinários associados ao manejo da DMc.

Dada a heterogeneidade em produtos e serviços com a mesma designação, ou devido a diferentes formas de faturação, houve necessidade de uniformizar alguns dos produtos e serviços apresentados. Para maior detalhe consultar as tabelas disponibilizadas *online* (*link* em anexo 1.2).

Tabela 23: Preço médio de produtos e serviços médico-veterinários, desvio padrão e tamanho da amostra de serviços não dependentes do porte do doente.

Produtos e serviços	Preço médio (€)	σ (€)	n	Produtos e serviços	Preço médio (€)	σ (€)	n
Consultas				Triglicéridos	5,49	1,74	12
Consulta	28,09	6,46	13	ALT	5,41	1,74	12
Urgência até às 24 horas	49,00	14,32	5	FAS	5,48	1,62	12
Consulta de seguimento ^{*1}	23,52	7,11	13	Ureia	5,33	1,91	12
Consulta endocrinologia	36,49	17,33	4	Creatinina	5,33	1,91	12
Análises				Frutosamina	27,47	11,64	7
Curva de glicemia	33,53	8,16	4	Rácio urinário cortisol/creatinina	23,98	9,51	10
Medição glicemia com glucómetro	2,53	1,97	4	TLI	66,59	28,90	7
Hemograma	15,70	5,66	12	cPLI	38,17	19,04	3
Tira de urina	5,44	0,76	3	Progesterona sérica	25,83	14,05	6
Urina tipo II	10,93	4,19	12	Imagiologia			
Ionograma	15,46	5,31	12	Ecografia abdominal	46,00	14,43	11
Urocultura	25,71	9,93	10	Hospitalização			
Glucose	4,92	1,79	12	Lactato Ringer 1l	6,95	2,57	9
Colesterol	5,49	1,74	12	NaCl 0,9% 1l	6,95	2,88	8

n – Tamanho da amostra (número de estabelecimentos).

^{*1}Média entre o valor das consultas de seguimento dos estabelecimentos que têm essa oferta (5) e o valor de uma consulta normal dos estabelecimentos que não oferecem esse serviço (8).

A Tabela 23 contém os preços médios dos produtos e serviços não dependentes do porte do animal, isto é, em que o preço é igual para todos os cães. Uma consulta de emergência até às 24 horas é cerca de 74% mais cara do que uma consulta dita “normal”. O preço da consulta de seguimento é cerca de 16% mais barato que a consulta dita “normal”. No entanto, se forem considerados apenas os 5 CAMVs que disponibilizam especificamente esse bem então o preço é de 19,28 € (31% mais barato que a consulta normal).

Apenas 3 dos CAMVs tinham preço tabelado para a “tira de urina” e “cPLI” e apenas 4 dos CAMVs tinham um valor tabelado para os bens “curva de glicemia” e “medição de glicemia com glucómetro”, embora 12 deles tenham um valor tabelado para a medição laboratorial de glucose.

Tabela 24: Preço médio de produtos e serviços médico-veterinários, desvio padrão e tamanho da amostra de serviços dependentes do tamanho do doente.

Produtos e serviços	Cão pequeno (€)	σ(€)	n	Cão médio (€)	σ(€)	n	Cão Grande (€)	σ(€)	n
Imagiologia									
Raio-x	23,54	7,15	10	26,68	6,08	10	29,83	6,45	10
Hospitalização									
Internamento dia completo	16,42	10,53	9	19,01	9,78	9	22,31	9,78	9
Internamento meio-dia	12,14	7,04	9	14,04	5,35	9	15,58	4,17	9
Internamento dia completo + 1l fluidos IV	34,53	15,57	9	37,57	14,36	9	40,66	13,08	9
Internamento meio-dia + 1l fluidos IV	23,69	13,70	9	27,31	13,84	9	29,75	15,23	9
Medicação									
Actrapid	3,55	0,94	5	3,55	0,94	5	3,55	0,94	5
Caninsulin®	4,65	1,70	10	5,15	1,28	10	5,15	1,28	10
Cirurgia									
OVH	184,83	59,58	12	219,83	86,31	12	269,21	125,03	12

n – Tamanho da amostra (número de estabelecimentos).

A Tabela 24 demonstra os preços de produtos e serviços médico-veterinários cujo preço varia conforme o porte do animal. Assim, em termos de Raio-x verifica-se que um cão grande pode ter um gasto acrescido de cerca de 27% relativamente a um cão pequeno.

O internamento de um dia pode ser até 36% mais caro para um cão grande, diminuindo esta diferença para 18% se ao internamento se adicionar a fluidoterapia. O internamento de meio-dia tem um valor de cerca de 74% (70% para cães grandes) do internamento de dia completo. No que se refere à medicação, não há diferenças de preço relativamente ao porte nas administrações de Actrapid. Já nas administrações de Caninsulin®, ter um cão pequeno permite poupar cerca de 10%.

A OVH em cadelas grandes tem um gasto acrescido de cerca de 46% relativamente às cadelas pequenas. Também o desvio padrão neste bem é cerca de 210% maior quando comparado com a OVH em cadelas pequenas, pelo que a escolha do CAMV onde se realiza a cirurgia pode permitir uma importante poupança.

3.3.1 Pressuposto dos custos diretos em alimentação, insulínoterapia e manejo clínico com um animal diabético não complicado

A abordagem apresentada nos Diagramas 3 e 4 seguem a recomendada pela AAHA (2010)

(Tabela 4 - página 17; 10.1.1 Abordagem à DMC não complicada - páginas 24-25; 12. Monitorização a longo prazo - páginas 33-35; 13. Educação - páginas 38-39) de acordo com os preços da alimentação (Tabela 15 – página 52), insulinoaterapia (Tabelas 21 e 22 – páginas 60-61) e manejo clínico (Tabelas 23 e 24 – páginas 60-61).

Diagrama 3: Gastos (médios) cumulativos pressupostos até à estabilização de um cão com DM não complicado alimentado com Eukanuba weight/diabetic control.

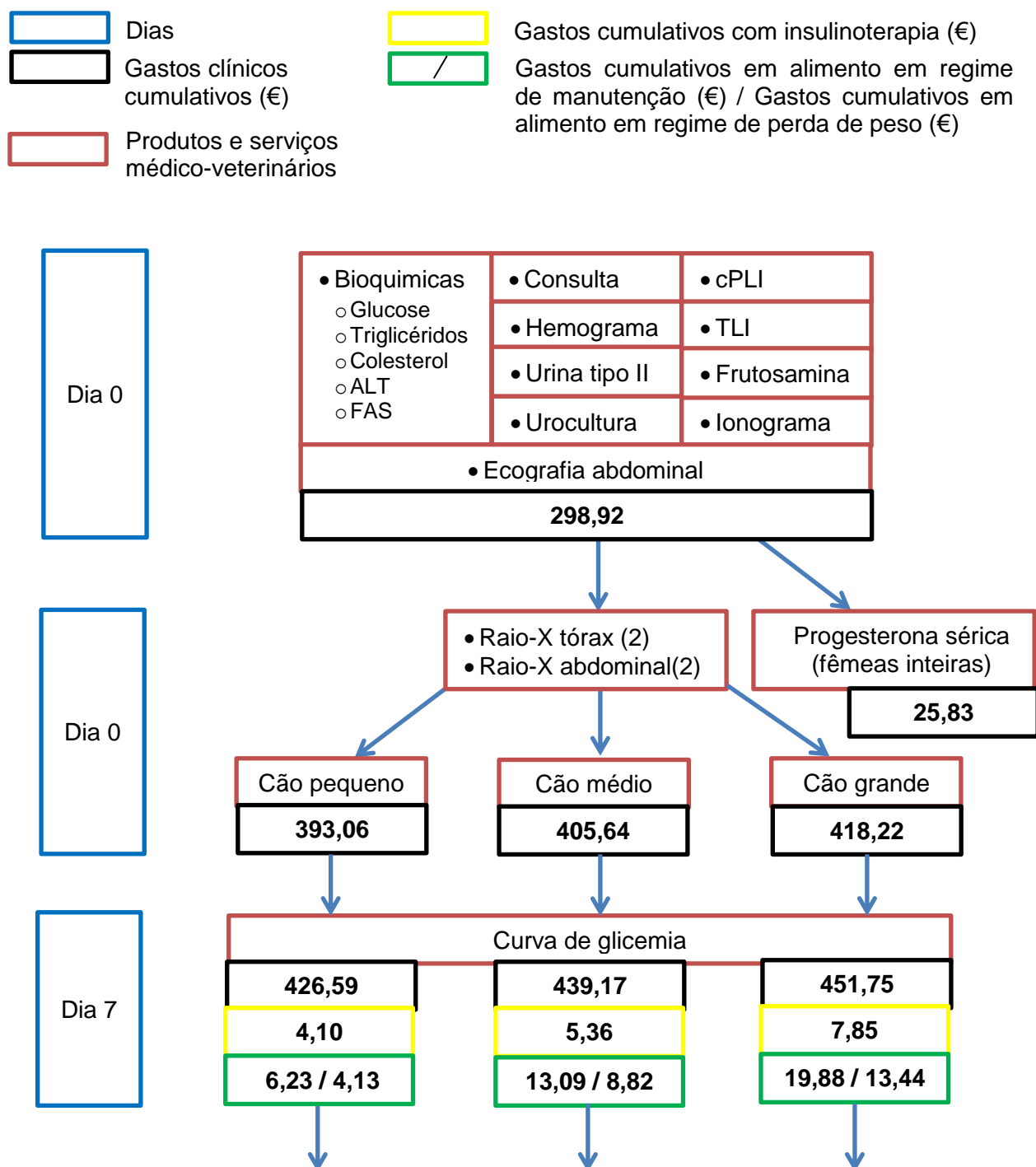
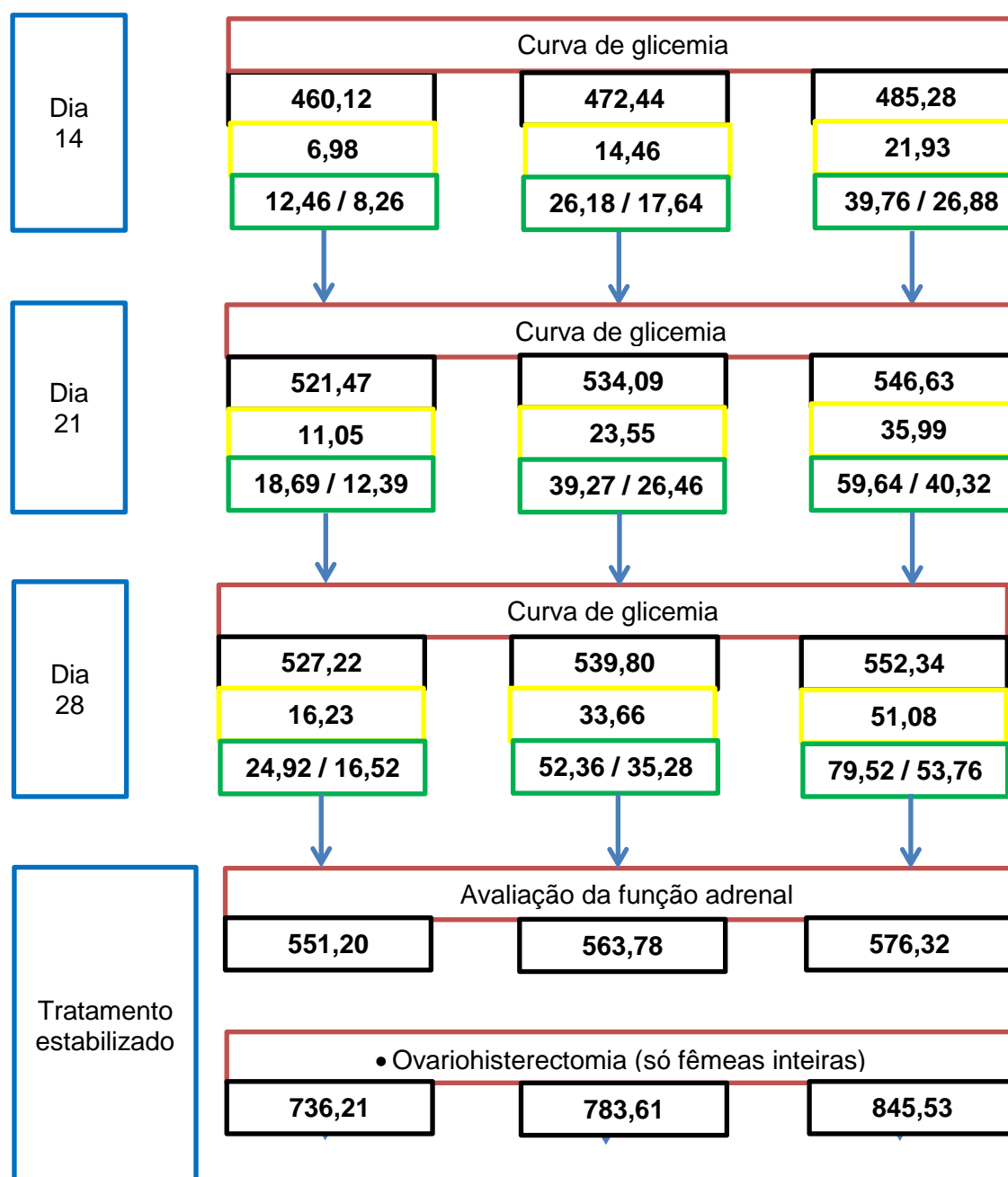


Diagrama 3: Gastos (médios) cumulativos pressupostos até à estabilização de um cão com DM não complicada alimentado com Eukanuba weight/diabetic control (continuação).



O Diagrama 3 mostra a progressão em cães pequenos, médios e grandes dos gastos em alimentação, insulino-terapia e manejo clínico ao longo do tempo até à estabilização. No dia 0 estão contabilizados todos os gastos recomendados pela AAHA (2010) (Tabela 4 – página 17) para o diagnóstico e caracterização da DMc, o que perfaz cerca de 299 €. A este valor há que somar os gastos com o doseamento de progesterona (apenas nas fêmeas inteiras ≈ 26 €), assim como os gastos em Raio-X (que variam conforme o porte do animal). No dia 0 ainda não há gastos com insulino-terapia ou alimentação.

Nos dias 7, 14, 21 e 28 são contabilizados os gastos com as curvas de glicemia, alimentação

e insulino terapia para os cães dos vários portes. Não existe um prazo definido para se atingir a estabilização do cão com DMc, motivo pelo qual não é possível estimar os gastos acumulados em alimentação e insulino terapia. Atingida a estabilização, estão contabilizados os gastos na avaliação da função adrenal (rácio urinário cortisol/creatinina) e a realização da OVH (apenas para as fêmeas inteiras).

Sintetizando os dados, a Tabela 25 mostra os gastos do Diagrama 3 agrupados de acordo com o género e porte.

Tabela 25: Gasto total pressuposto para cães com DM até à estabilização com base no Diagrama 3.

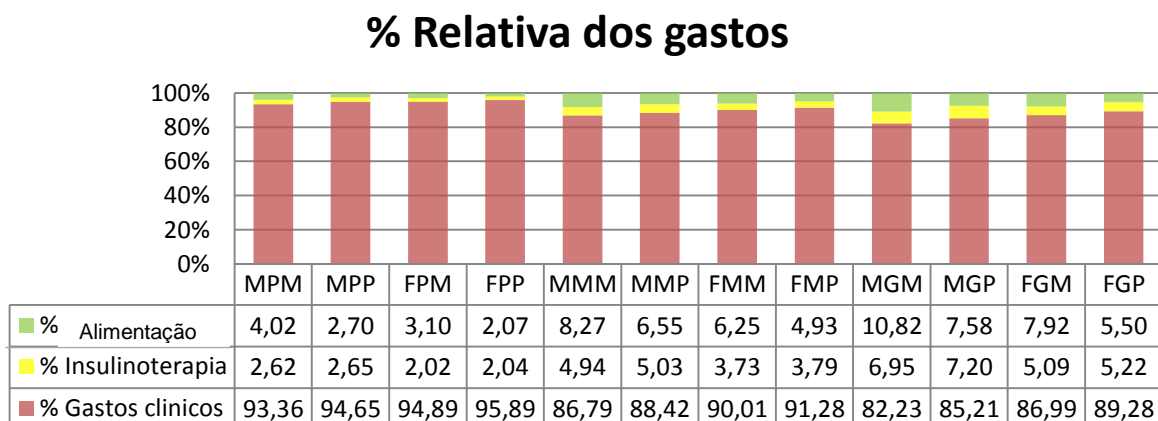
	Cão pequeno		Cão médio		Cão grande	
	Manutenção (€)	Perda de peso (€)	Manutenção (€)	Perda de peso (€)	Manutenção (€)	Perda de peso (€)
Total macho	592,35	583,95	649,80	632,72	706,92	681,16
σ macho	184,91		180,66		182,14	
Total fêmea	805,18	796,49	897,45	880,37	1003,95	978,19
σ fêmea	258,54		281,02		321,21	

Até à estabilização as fêmeas apresentam um gasto entre 36% (fêmea pequena em regime alimentar de manutenção) a 44% (fêmea grande em regime de perda de peso) do gasto que os machos apresentaram. As fêmeas apresentam também um maior desvio padrão, sobretudo devido há grande variação de preços relativamente à OVH.

Em termos de porte, um cão grande em regime de manutenção pode ter um gasto até 19% maior do que um cão pequeno nas mesmas condições. Num cão médio o gasto pode ser até 10% maior.

Relativamente ao regime alimentar, parece existir uma maior diferença percentual de gastos entre regimes alimentares nos machos do que nas fêmeas. Em cães grandes machos o gasto é até 3,6% maior entre um cão em manutenção do que em perda de peso, enquanto nas fêmeas essa mesma comparação tem uma diferença de 2,6%. Na realidade o género não condiciona de forma alguma as doses diárias recomendadas, pelo que as diferenças verificadas são apenas em valores relativos, não em valores absolutos. Ou seja, a diferença em valor absoluto entre um cão em regime de manutenção ou perda de peso é independente do género, mas como as fêmeas têm um gasto total mais elevado esse mesmo valor absoluto toma um valor relativo menor nas fêmeas, ocorre uma “diluição” desse gasto.

Gráfico 3: Distribuição relativa dos gastos pressupostos até à estabilização em cães com DM não complicada.



Categorias designadas por 3 letras: 1º letra: sexo (macho (M) ou fêmea (F)); 2º letra: tamanho (pequeno (P), médio (M) ou grande (G)); 3º letra: regime de alimentação com Eukanuba weight/diabetic control (manutenção (M) ou perda de peso (P));

O Gráfico 3 demonstra como até à estabilização os gastos no manejo clínico representam a maior parte da despesa no manejo da doença. Estes gastos têm maior representação relativa nas fêmeas pequenas em regime alimentar de perda de peso (95,89%) e menor nos machos grandes em regime alimentar de manutenção (82,23%).

Diagrama 4: Gastos cumulativos pressupostos após estabilização em cães com DM não complicada durante 365 dias alimentados com Eukanuba weight/diabetic control.

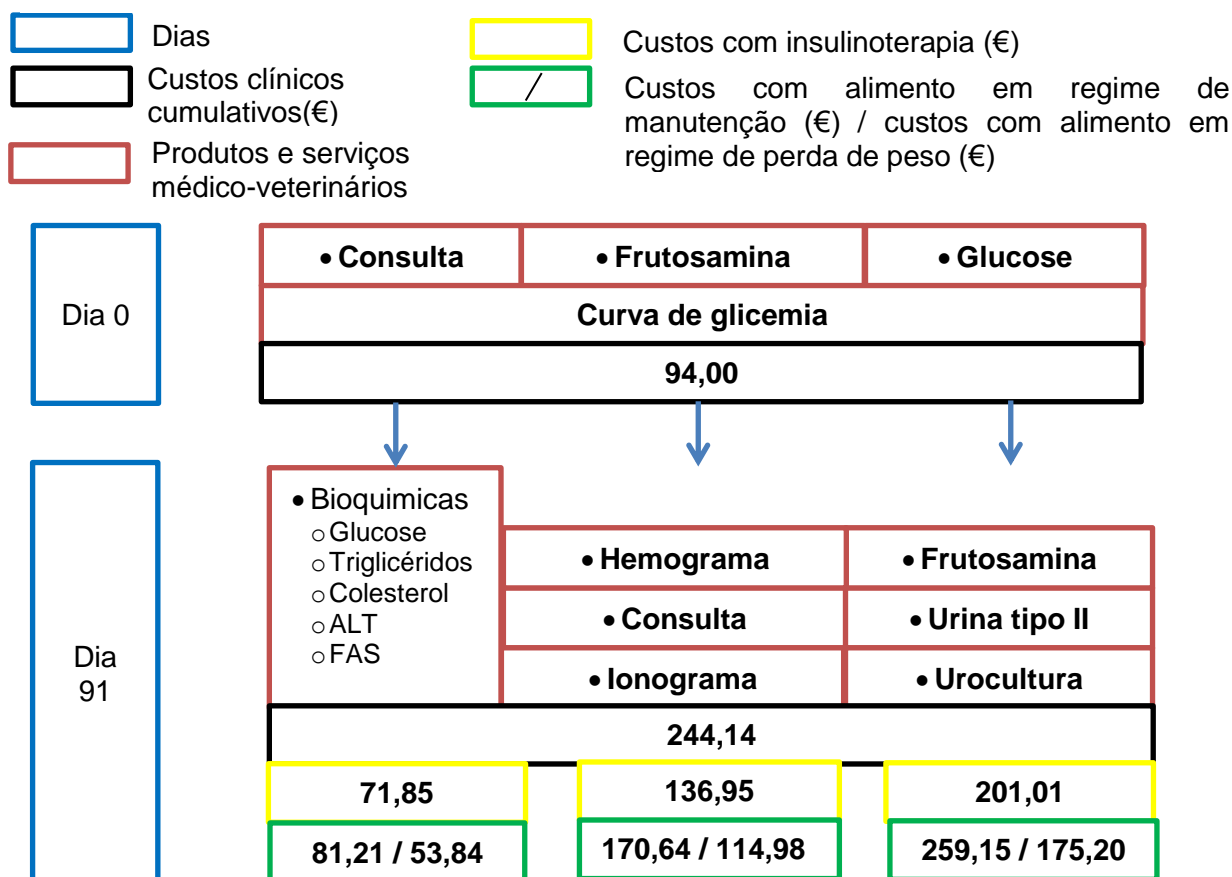
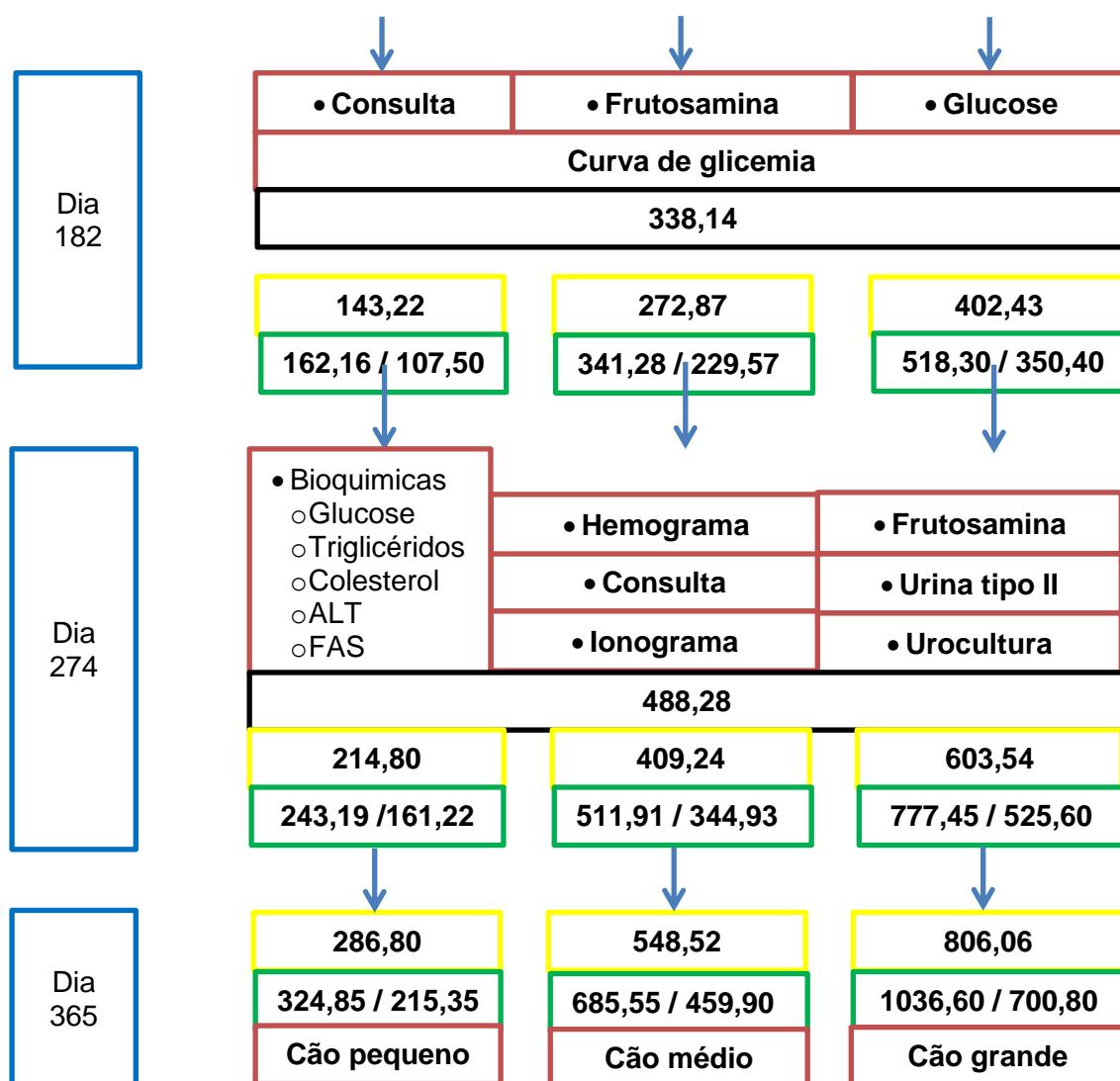


Diagrama 4: Gastos cumulativos pressupostos após estabilização em cães com DM não complicada durante 365 dias alimentados com Eukanuba weight/diabetic control (continuação).



O Diagrama 4 mostra a progressão em cães pequenos, médios e grandes dos gastos em alimentação, insulino terapia e manejo clínico ao longo de um ano. As diferenças de género não são contempladas visto que nesta fase as fêmeas inteiras devem já ter sido submetidas à OVH, seguindo a mesma agenda clínica que os machos. O Diagrama 4 segue as recomendações de manejo clínico recomendadas pela AAHA (2010) (12. Monitorização a longo prazo - páginas 33-35).

No dia 0 está contabilizada a primeira consulta e análises de rotina perfazendo 94€. Como os produtos e serviços médico-veterinários recomendados nesta fase são independentes do porte do animal não há necessidade de serem contabilizados diferencialmente. Gastos com alimentação e insulino terapia só são considerados do dia 0 em diante porque só se iniciam neste dia.

No dia 91 é contabilizada o segundo *check up* que corresponde a um gasto de cerca de 150€

(244 € de acumulado). Em termos clínicos continua a não haver diferenças entre o porte porque todos os produtos e serviços veterinários são independentes do porte. No entanto, em termos de insulinoaterapia verifica-se que um cão grande tem um gasto acrescido de 180% quando comparado a um cão pequeno. Este acréscimo resulta apenas das diferentes doses de insulina conforme o peso porque gastos em tiras e lancetas são independentes do porte do animal. Como se considera que a dose diária de insulina é constante há uma relação linear direta entre o tempo e a quantidade de insulina consumida, pelo que em qualquer dia escolhido um cão grande (37,5 kg) representará um gasto acrescido de cerca de 180% quando comparado com um cão pequeno (7,5 kg).

No que toca à alimentação, um cão grande representa um gasto acrescido de cerca de 220% em regime de manutenção, e cerca de 260% em regime de perda de peso, quando comparado com um cão pequeno. Como se considera que a dose diária de alimento é constante, há uma relação linear direta entre o tempo e a quantidade de alimento consumida, pelo que em qualquer dia escolhido um cão grande representará um gasto acrescido de cerca de 220% (manutenção) ou 260% (perda de peso) quando comparado com um cão pequeno.

No dia 182 repete-se o *check up* do dia 0, assim como no dia 274 se repete o *check up* do dia 91. No dia 365 são apenas contabilizados os gastos em insulinoaterapia e alimentação porque os gastos clínicos nesta fase pertencem já ao ciclo do ano seguinte.

Sintetizando os dados, a Tabela 26 mostra os gastos do Diagrama 4 agrupados de acordo com o porte.

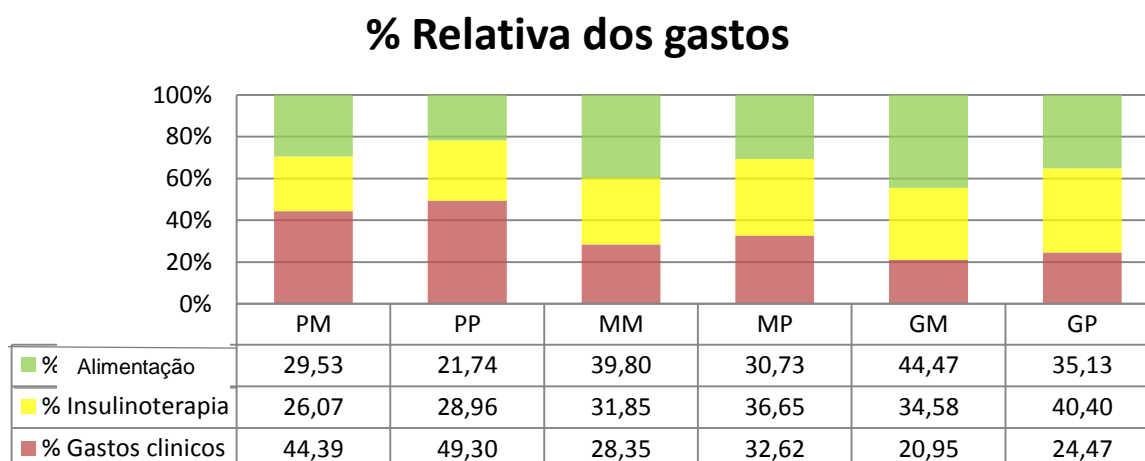
Tabela 26: Gasto anual total pressuposto para cães com DM após estabilização com base no Diagrama 4.

	Cão pequeno		Cão médio		Cão grande	
	Manutenção (€)	Perda de peso (€)	Manutenção (€)	Perda de peso (€)	Manutenção (€)	Perda de peso (€)
Total	1099,93	990,43	1722,35	1496,70	2330,94	1995,14
σ	203,93		243,00		282,06	

No regime alimentar de manutenção um cão grande apresenta um gasto cerca de 112% superior a um cão pequeno. Já um cão médio apresenta um gasto cerca de 57% superior a um cão pequeno. Se for considerado o regime alimentar de perda de peso, então um cão grande apresenta um gasto cerca de 101% superior a um cão pequeno, enquanto num cão médio o acréscimo é de cerca de 51%.

Dentro da mesma amostra de porte, o regime alimentar de perda de peso permite uma poupança de 14,4% nos cães grandes, 13,1% para cães médios e 10% para cães pequenos. O desvio padrão varia entre os 12,1% (cão grande em manutenção) e os 21% (cão pequeno em perda de peso).

Gráfico 4: Distribuição relativa dos gastos médios pressupostos após estabilização em cães com DM durante 365 dias.



Categorias designadas por 2 letras: 1º letra: tamanho (pequeno (P), médio (M) ou grande (G)); 2º letra: regime de alimentação com Eukanuba weight/diabetic control (manutenção (M) ou perda de peso (P));

O Gráfico 4 demonstra como depois da estabilização a repartição dos gastos entre alimentação, insulino terapia e gastos clínicos se torna mais equitativa do que no período até à estabilização (Gráfico 3 – página 65). Os gastos clínicos são, em termos relativos, mais elevados nos cães pequenos em regime alimentar de perda de peso (49,39%) e mais diminutos nos cães grandes em regime alimentar de manutenção (20,95%). No entanto, da análise do Diagrama 4 verifica-se que os gastos clínicos têm igual valor independentemente do porte. Assim, o aumento ou diminuição em termos relativos dos gastos clínicos refletem os menores ou maiores, respectivamente, gastos em insulino terapia e alimentação. Quando os gastos em insulino terapia e alimentação são maiores ocorre uma “diluição” dos gastos clínicos no gasto total, o que em termos relativos faz diminuir a sua representatividade. Quando os gastos em insulino terapia e alimentação são menores ocorre o inverso.

Anteriormente foram estimados quais os gastos associados a ter um cão com DMc cumprindo com as diretrizes da AAHA (2010). No entanto, factores relacionados com os proprietários, médicos veterinários e com os próprios animais frequentemente obrigam a desvios e adaptações relativamente ao recomendado. Assim, em seguida exploram-se 32 casos clínicos de cães com DMc com o intuito de averiguar se os custos directos decorrentes da prática clínica se encontram em linha com aqueles estimados.

3.4 Avaliação dos casos clínicos disponibilizados

3.4.1 Análise epidemiológica da amostra

Os dados apresentados referem-se a 32 casos cedidos de forma anónima por um hospital e

por duas clínicas veterinárias da AML. O hospital contribuiu com 26 casos e respectivas facturas, os restantes 6 casos foram cedidos pelas clínicas sem suporte de faturação, pelo que as despesas foram inferidas através da análise das histórias clínicas em conjugação com as tabelas de preços praticadas nos respectivos CAMVs.

Tabela 27: Análise epidemiológica da amostra.

	Macho		Fêmea					Macho		Fêmea		Não castrado	
Género	13		19		Castrado			1		4		27	
% Relativa	40,63		59,37		% Relativa			3,03		15,15		81,82	
	Média		σ					Pequeno		Médio		Grande	
Idade	10,41		2,06		Tamanho			16		10		6	
					% Relativa			50,00		31,25		18,75	
	Sim		Não					Sim		Não			
Hx sp	6		26		Obeso			5		27			
% Relativa	18,75		81,25		% Relativa			15,63		84,38			
	Sim		Não					Sim		Não		Sugestivo	
Cetoacidose	13		19		Cistite			7		24		1	
% Relativa	40,63		59,38		% Relativa			21,88		75,00		3,13	
	Sim		Não					Sim		Não		Sugestivo	
Cataratas	7		23		Cushing			7		23		2	
% Relativa	37,5		62,5		% Relativa			21,88		71,88		6,25	
	Sim		Não					Sim		Não			
Diabetes hosm	1		31		Hipoglicemia			6		26			
% Relativa	3,13		96,88		% Relativa			18,75		81,25			
	Sim		Não										
Eutanásia	5		27										
% Relativa	15,63		84,38										
	Ind	Can	LR	FT	Hus	Sam	SSI	ST	Rot	Yor			
Raça	18	5	2	1	1	1	1	1	1	1			
% Relativa	56,3	15,6	6,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1			

Ind – Indeterminada; Can – Caniche; LR – Labrador Retriever; FT – Fox Terrier; Hus – Husky; Sam – Samoiedo; SSI – Springer Spaniel Inglês; ST – Scottish Terrier; Rot – Rottweiler; Yor – Yorkshire Terrier; Hx sp – história de excesso de peso; Diabetes hosm – Diabetes hiperosmolar

A amostra apresentou uma maior percentagem de fêmeas (59%) relativamente aos machos e a idade média aquando do diagnóstico foi de 10,4 anos (σ 2 anos). A maioria dos animais não se encontrava castrada no momento do diagnóstico (82%). Os cães de pequeno porte representaram 50% da amostra, os de médio 32% e os grandes 19%. Cães sem raça determinada representaram 56% da amostra, seguindo-se depois a raça Caniche com (15,6%), Labrador Retriever com 6,3% e as restantes raças com 3%. Na amostra em estudo 19% dos casos apresentavam história de excesso de peso e 16% eram obesos no momento do diagnóstico. Dos 32 casos analisados cerca de 22% apresentavam hiperadrenocorticismismo

concomitante e 6% eram suspeitos. No que respeita a complicações da DMc, 37,5% dos cães da amostra apresentavam cataratas, enquanto 22% tinham tido cistite confirmada laboratorialmente e 3% apresentavam sinais de ITU, embora sem confirmação laboratorial. Cerca de 41% dos animais apresentaram pelo menos um episódio de cetoacidose, 3% diabetes hiperosmolar e 19% crises de hipoglicemia. Dos casos avaliados 16% foram submetidos a eutanásia.

Caracterizada a amostra, seguidamente são avaliados os custos diretos e a forma como estes se relacionam com o porte, dias de acompanhamento, género e presença ou ausência de hiperadrenocorticismo concomitante.

3.4.2 Custos diretos do manejo da DMc na amostra

3.4.2.1 Avaliação entre cães diabéticos de porte pequeno, médio e grande.

Foram tidos em conta 16 cães pequenos, 10 cães médios e 6 cães grandes. Foram contabilizados os gastos totais, gastos diários e número de dias de acompanhamento para os diversos portes (Tabela 28), e foi testada a hipótese nula de que as diferenças de gastos entre os diversos portes se deve ao acaso.

Tabela 28: Avaliação sumária dos gastos médios totais, gastos médios diários, média de dias de acompanhamento e respectivos desvios padrão entre cães com DM de pequeno, médio e grande porte.

Tamanho	n	Gasto médio total (€)	σ Gasto total (€)	Gasto médio diário (€) ^{*1}	σ Gasto diário (€) ^{*2}	Acp (dias)	σ Acp (dias)
Pequeno	16	1516,18	1436,43	5,85	5,53	259,72	250,83
Médio	10	1164,10	857,10	5,87	4,32	198,38	199,49
Grande	6	839,85	580,38	6,87	4,75	122,17	176,89

Acp – acompanhamento;

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

A Tabela 28 mostra que os cães pequenos apresentaram o menor gasto diário, embora fossem aqueles com maior gasto total. Cães grandes e médios apresentaram a tendência inversa, ainda que o gasto diário dos cães médios fosse muito similar ao dos cães pequenos. O número de dias de acompanhamento foi maior para os cães pequenos, seguindo-se os médios e os grandes, respetivamente.

Apesar das diferenças, a Tabela 28 baseia-se apenas em estatística descritiva. Assim, é necessário recorrer a testes estatísticos para averiguar se as diferenças encontradas são significativas ou se podem dever-se apenas ao acaso (Anexo 1.7).

Tabela 29: Resultados dos testes não paramétricos de análise de variância Kruskal-Wallis para o porte nas variáveis gasto total e gasto diário

Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
As diferenças na variável gasto total entre as várias categorias de porte são atribuíveis ao acaso.	Kruskal-Wallis	0,633	Manter a hipótese nula.
As diferenças na variável gasto diário entre as várias categorias de porte são atribuíveis ao acaso.	Kruskal-Wallis	0,588	Manter a hipótese nula.

O nível de significância é 0,05.

A Tabela 29 mostra que as diferenças encontradas na distribuição das variáveis gasto total e gasto diário não são estatisticamente significativas ($p > 0,05$), isto é, as diferenças nos valores de ambas as variáveis podem ser atribuídas ao acaso.

3.4.2.2 Avaliação entre cães diabéticos com acompanhamento inferior a 91 dias e com acompanhamento superior a 91 dias.

As Tabelas 30 e 31 referem-se à análise de 16 casos com tempo de internamento inferior a 91 dias e 16 casos com tempo superior a 91 dias, respectivamente. Foram contabilizados os gastos totais e gastos diários, observada a forma como os gastos se distribuem pelos diversos produtos e serviços médico-veterinários e testada a hipótese nula de que as diferenças entre os gastos com cães acompanhados durante mais ou menos de 91 dias se devem ao acaso.

Tabela 30: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM com acompanhamento inferior a 91 dias (n=16).

	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
< 91 dias				
Consultas	30,48	19,84	10,07	9,68
Análises	196,43	115,00	40,23	16,97
Internamentos	71,20	62,22	11,93	10,00
Medicação	64,66	122,00	8,72	11,73
Imagiologia	37,48	35,46	6,81	6,11
Cirurgia	25,44	101,77	2,12	8,47
Caninsulin®	18,48	19,30	3,97	3,51
Tiras	3,34	3,75	0,74	0,78
Lancetas	0,57	0,64	0,12	0,12
Seringas	7,05	5,23	1,82	1,63
Alimento	62,24	59,92	11,82	8,47
Outros	5,09	15,82	1,68	4,64
Total	522,46	345,40	100	
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	30,06	21,36		
Gasto diário (€)	17,38 ^{*1}	11,49 ^{*2}		

^{*1}Custo diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

Da Tabela 30 salienta-se o elevado gasto diário (17,38 €/dia) e maior desvio padrão (11,49 €/dia) dos cães com menos de 91 dias de acompanhamento quando comparados com os cães com mais de 91 dias de acompanhamento (Tabela 31). Nesta amostra a despesa incide sobretudo nos exames complementares de diagnóstico e internamento.

Tabela 31: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM com acompanhamento superior a 91 dias (n= 16).

	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
> 91 dias				
Consultas	82,80	53,89	4,63	2,83
Análises	530,43	440,15	28,28	17,47
Internamentos	125,63	99,96	7,19	5,09
Medicação	309,11	836,92	8,02	16,34
Imagiologia	46,11	40,87	2,56	2,03
Cirurgia	78,13	142,56	4,66	8,75
Caninsulin®	211,54	176,00	10,87	7,65
Tiras	60,08	32,69	3,12	1,30
Lancetas	10,17	5,99	0,57	0,49
Seringas	86,91	45,49	4,57	1,87
Alimento	484,17	361,29	24,92	14,79
Outros	7,65	20,68	0,62	2,18
Total	2032,72	1186,00	100	
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	397,69	171,55		
Gasto diário (€)	5,11 ^{*1}	2,98 ^{*2}		

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

A Tabela 31 mostra que nesta amostra as despesas incidem em menor grau nos exames complementares, elevando-se os gastos com alimentação e insulino-terapia. Os animais com acompanhamento superior a 91 dias têm um menor gasto diário do que aqueles com acompanhamento inferior a 91 dias.

Apesar das diferenças, as Tabelas 30 e 31 baseiam-se apenas em estatística descritiva. Assim, é necessário recorrer a testes estatísticos para averiguar se as diferenças encontradas são significativas ou se podem dever-se apenas ao acaso (Anexo 1.8).

Tabela 32: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para tempo de acompanhamento Mann-Whitney U Test nas variáveis gasto total e gasto diário.

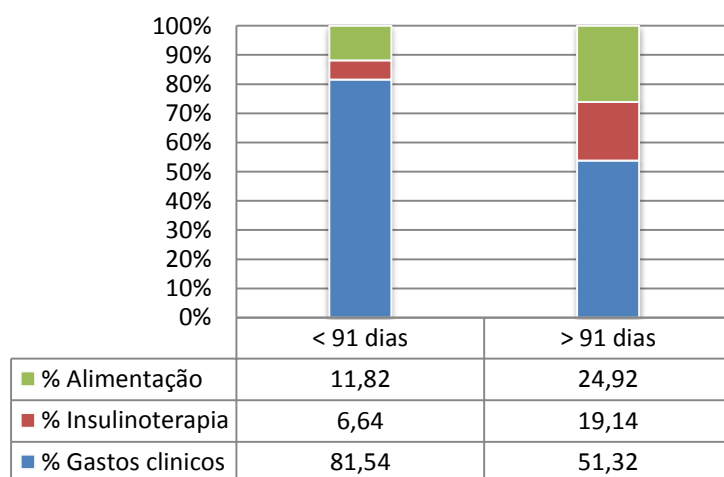
Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
As diferenças na variável gasto total entre as categorias <91 e >91 dias de acompanhamento são atribuíveis ao acaso.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.
As diferenças na variável gasto diário entre as categorias <91 e >91 dias de acompanhamento são atribuíveis ao acaso.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,000	Rejeitar a hipótese nula.

O nível de significância é 0,05.

A Tabela 32 demonstra que ao aplicar-se o teste não paramétrico para variáveis não emparelhadas *Mann-Whitney U Test* às variáveis gasto total e gasto diário, relativamente às diferenças entre o tempo de acompanhamento, não se pode atribuir as diferenças nos valores ao acaso (em ambos os testes $p < 0,05$).

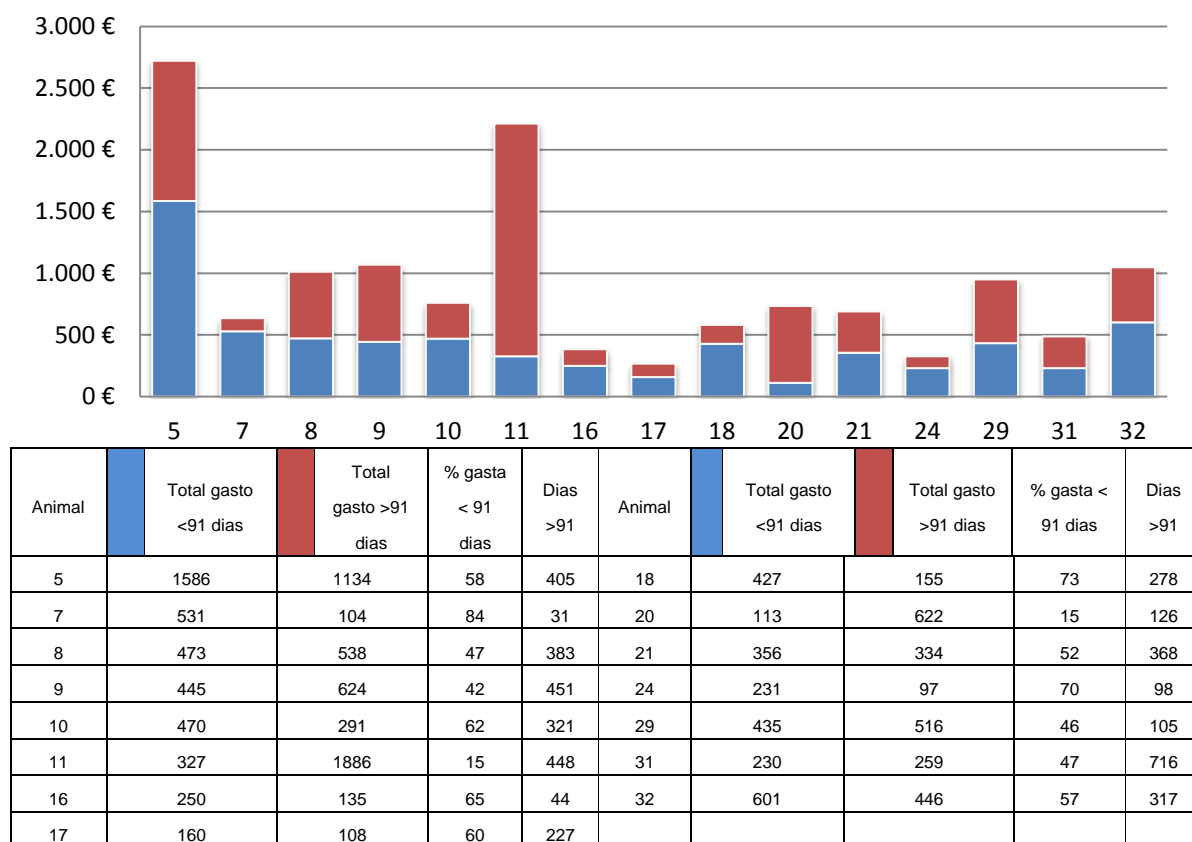
Gráfico 5: Comparação entre as percentagens (%) relativas médias do gasto em alimento, insulino terapia e gastos clínicos, entre cães com DM com acompanhamento inferior e superior a 91 dias.

Distribuição relativa dos gastos



O Gráfico 5 permite verificar uma alteração na distribuição das despesas entre as duas amostras. Na primeira amostra os gastos clínicos são responsáveis por quase toda a despesa, seguindo-se depois a alimentação e insulino terapia. No entanto, após a estabilização (91 dias) verifica-se um aumento relativo dos encargos com alimentação e insulino terapia enquanto há uma diminuição relativa dos gastos clínicos.

Gráfico 6: Comparação, em cães cujo acompanhamento superou os 91 dias, entre os gastos nos primeiros 91 dias e nos restantes.



O Gráfico 6 mostra a comparação entre os gastos realizados antes e depois da estabilização (91 dias) em cães cujo acompanhamento superou os 91 dias. Pode-se verificar que nos primeiros 91 dias pós diagnóstico têm lugar, em média, 53% de todos os gastos clínicos direta ou indiretamente relacionados com a DMC.

3.4.2.3 Avaliação de acordo com o género

As Tabelas 33 e 34 referem-se à análise de 13 cães machos e 19 cães fêmeas. Foram contabilizados e comparados os gastos totais e gastos diários, observada a forma como os gastos se distribuem pelos diversos produtos e serviços médico-veterinários e testada a hipótese nula de que as diferenças entre os gastos em cães de diferente género se devem ao acaso.

Tabela 33: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM do sexo masculino (n=13).

	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
Macho				
Consultas	58,24	47,44	10,86	9,07
Análises	336,39	463,85	35,95	18,95
Internamentos	91,08	112,78	8,25	9,59
Medicação	309,40	925,89	10,82	18,56
Imagiologia	36,98	39,01	5,46	6,46
Cirurgia	0,00	0,00	0,00	n/a
Caninsulin®	66,46	108,70	5,81	4,60
Tiras	28,48	43,34	1,69	1,44
Lancetas	4,40	6,69	0,26	0,22
Seringas	42,70	61,35	3,14	2,09
Alimento	236,28	320,91	16,50	10,12
Outros	3,92	9,84	1,23	4,26
Total	1211,95	1584,48	100	
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	180,69	259,47		
Gasto diário (€)	6,71 ^{*1}	8,77 ^{*2}		

n/a – não aplicável;

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

A Tabela 33 demonstra que entre os cães machos com DMc as análises são o gasto mais elevado (35,95% da despesa), seguindo-se depois a alimentação (16,50% da despesa). A medicação apresenta um valor absoluto elevado porque os valores de todo o grupo são fortemente influenciados por um único doente cujos gastos nesta amostra ascenderam aos 3314 €. No entanto, da análise da % relativa verifica-se que, em média, a medicação representa apenas 10,82% da despesa total em cada cão.

Tabela 34: Distribuição média de gastos, σ do gastos, % relativa e σ da % relativa em cães com DM do sexo feminino (n=19).

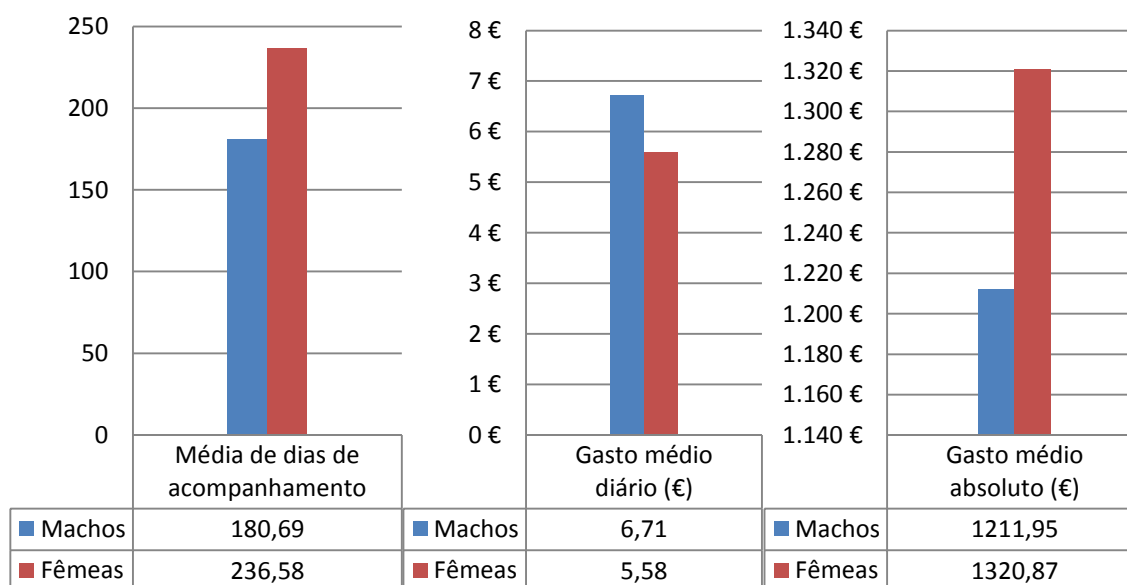
	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
Fêmea				
Consultas	55,55	49,61	4,95	5,30
Análises	381,93	278,78	33,09	17,74
Internamentos	103,44	67,63	10,45	7,17
Medicação	103,44	181,37	6,67	10,12
Imagiologia	45,09	37,82	4,15	3,75
Cirurgia	87,21	153,42	5,70	10,60
Caninsulin®	148,23	178,73	8,52	7,94
Tiras	33,92	32,69	2,09	1,73
Lancetas	6,04	6,34	0,40	0,51
Seringas	49,91	45,28	3,22	2,36
Alimento	298,46	347,25	19,65	15,82
Outros	8,04	22,28	1,10	3,21
Total	1320,87	770,72	100	
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	236,58	196,84		
Gasto diário (€)	5,58 ^{*1}	3,26 ^{*2}		

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

A Tabela 34 demonstra também que nas fêmeas as análises e a alimentação são os maiores gastos. As fêmeas apresentam gastos relativamente a cirurgia (OVH), o que não sucede nos machos.

Gráfico 7: Comparação da média de dias de acompanhamento, gasto médio diário e gasto médio absoluto entre machos e fêmeas.



O Gráfico 7 permite verificar que as fêmeas com DMc têm, em média, um maior número de dias de acompanhamento do que os machos. Os machos apresentam um maior gasto médio diário do que as fêmeas (cerca de 1,13 € mais que as fêmeas), mas um menor gasto médio absoluto. Assim, verifica-se que apesar das fêmeas terem um maior gasto médio absoluto, como são acompanhadas durante um maior número de dias há uma “diluição” deste valor que permite terem um menor gasto médio diário.

Apesar das diferenças, as Tabelas 33 e 34 baseiam-se apenas em estatística descritiva. Assim, é necessário recorrer a testes estatísticos para averiguar se as diferenças encontradas são significativas ou se podem dever-se apenas ao acaso (Anexo 1.9).

Tabela 35: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para diferenças de género Mann-Whitney U Test nas variáveis gasto total e gasto diário

Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
A distribuição da variável gasto total é a mesma nas amostras de macho e fêmea.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,099	Manter a hipótese nula.
A distribuição da variável gasto diário é a mesma nas amostras de macho e fêmea.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,545	Manter a hipótese nula.

A Tabela 35 demonstra que ao aplicar-se o teste não paramétrico para variáveis não emparelhadas *Mann-Whitney U Test* às variáveis gasto total e gasto diário, relativamente às diferenças entre género, se pode atribuir as diferenças nos valores ao acaso (em ambos os testes $p > 0,05$).

3.4.2.4 Avaliação entre cães diabéticos com e sem hiperadrenocorticismos.

As Tabelas 36 e 37 referem-se à análise de 7 cães com diagnóstico laboratorial de hiperadrenocorticismos e 23 sem doença (2 cães foram excluídos por haver suspeita da doença mas sem confirmação laboratorial). Foram contabilizados e comparados os gastos totais e gastos diários, observada a forma como os gastos se distribuem pelos diversos produtos e serviços médico-veterinários e testada a hipótese nula de que as diferenças entre os gastos em com e sem hiperadrenocorticismos se devem ao acaso. Gastos com Vetoryl® foram contabilizados na subcategoria “medicação”.

Tabela 36: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM com hiperadrenocorticism (n=7).

	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
Cushing				
Consultas	93,50	72,88	4,20	3,40
Análises	662,44	599,38	33,09	20,73
Internamentos	129,33	124,09	6,61	5,00
Medicação	718,24	1192,78	22,22	22,64
Imagiologia	46,71	45,78	2,40	1,95
Cirurgia	35,71	94,49	3,66	9,69
Caninsulin®	219,93	229,06	8,12	7,93
Tiras	56,57	50,44	1,83	1,14
Lancetas	8,74	7,79	0,28	0,18
Seringas	81,91	70,13	2,79	1,41
Alimento	399,77	395,02	14,73	9,08
Outros	5,29	13,98	0,1	0,27
Total	2458,14	1701,42		
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	372,86	282,16		
Gasto diário (€)	6,59 ^{*1}	4,56 ^{*2}		

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

A análise da Tabela 36 revela que a subcategoria “análises” (em média 33,09% da despesa total em cada cão) e a “medicação” (em média 22,22% da despesa total em cada cão) são os produtos e serviços médico-veterinários onde os gastos são mais elevados. Em termos absolutos, a “medicação” apresenta um valor mais elevado do que as “análises”, mas há que ter em conta a influencia de um dos cães da amostra cujos gastos nesta subcategoria ascenderam aos 3314 € (o que se reflete num elevado σ desta subcategoria). De salientar é também o elevado σ desta amostra, o que reflete a sua heterogeneidade.

Tabela 37: Distribuição média de gastos, σ do gasto, % relativa e σ da % relativa em cães com DM sem hiperadrenocorticismismo (n=23).

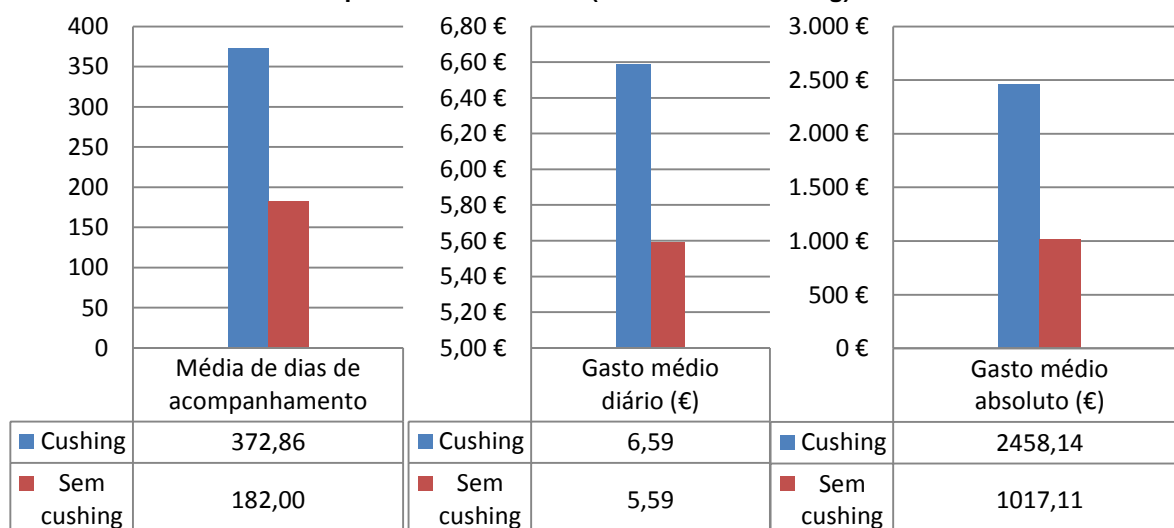
	Gasto (€)	σ (€)	% Relativa	σ % Relativa
Sem Cushing				
Consultas	47,09	35,07	7,21	6,58
Análises	300,87	203,30	35,66	17,70
Internamentos	97,57	72,92	11,53	8,90
Medicação	39,95	79,93	4,00	6,74
Imagiologia	35,93	35,79	5,65	5,54
Cirurgia	61,18	138,11	3,94	9,11
Caninsulin®	92,04	124,88	7,28	7,21
Tiras	26,64	30,28	1,81	1,72
Lancetas	4,77	5,96	0,28	0,26
Seringas	39,85	42,65	2,96	2,35
Alimento	256,57	320,11	18,68	15,51
Outros	6,64	20,39	0,99	3,06
Total	1017,11	672,51		
	Média	σ		
Acompanhamento (dias)	182,00	188,20		
Gasto diário (€)	5,59 ^{*1}	3,70 ^{*2}		

^{*1}Gasto diário = total (€) / Acompanhamento (dias)

^{*2} σ = σ total (€) / Acompanhamento (dias)

Da análise da Tabela 37 verifica-se que nos cães sem hiperadrenocorticismismo são as “análises” e o “alimento” os produtos e serviços médico-veterinários que representam a maior despesa. Nestes cães a “medicação” representa, em média, apenas 4% do total de gastos em cada cão. De salientar o reduzido σ nos cães sem hiperadrenocorticismismo quando comparado com os cães diagnosticados com a doença.

Gráfico 8: Comparação da média de dias de acompanhamento, gasto médio absoluto e gasto médio diário entre cães com e sem hiperadrenocorticismismo (síndrome de Cushing).



O Gráfico 8 permite verificar que na amostra de cães com hiperadrenocorticismismo a média de dias de acompanhamento é cerca de 105% maior do que a dos cães sem hiperadrenocorticismismo. Em termos de gasto médio diário, verifica-se uma diferença de apenas 1 € no gasto diário, mas uma diferença de cerca de 150% no que se refere ao gasto absoluto. No entanto, esta diferença não se traduz na mesma escala no gasto médio diário porque os cães com hiperadrenocorticismismo são acompanhados durante mais dias, o que permite “diluir” os gastos.

Apesar das diferenças, as Tabelas 36 e 37 baseiam-se apenas em estatística descritiva. Assim, é necessário recorrer a testes estatísticos para averiguar se as diferenças encontradas são significativas ou se podem dever-se apenas ao acaso (Anexo 1.10).

Tabela 38: Resultados dos testes não paramétricos para variáveis não emparelhadas para diferenças entre cães com e sem hiperadrenocorticismismo Mann-Whitney U Test nas variáveis gasto total e gasto diário

Hipótese nula	Teste	Significância	Decisão
As diferenças na variável gasto total entre as categorias com e sem hiperadrenocorticismismo são atribuíveis ao acaso.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,029	Rejeitar a hipótese nula.
As diferenças na variável gasto diário entre as categorias com e sem hiperadrenocorticismismo são atribuíveis ao acaso.	<i>Mann-Whitney U Test</i>	0,886	Manter a hipótese nula.

A Tabela 38 demonstra que ao aplicar-se o teste não paramétrico para variáveis não emparelhadas *Mann-Whitney U Test* às variáveis gasto total e gasto diário, relativamente às emparelhadas *Mann-Whitney U Test* as diferenças a nível da variável “gasto total” entre cães com e sem hiperadrenocorticismismo não se podem atribuir ao acaso ($p < 0,05$). No entanto, aplicando esse mesmo teste à variável “gasto diário” verifica-se que as diferenças encontradas são devidas ao acaso ($p > 0,05$).

4. Discussão de resultados

4.1. Alimento

Na escolha de um alimento para um cão diabético o preço do produto constitui apenas uma parte do seu custo direto. Há que ter em conta não só o preço, mas também a quantidade de produto comprada, qual a dose recomendada para o doente em causa, qual o regime de alimentação e quais os custos adicionais (tempo, trabalho e recursos energéticos).

4.1.1 Alimentos comerciais

Através da consulta das Tabelas 14 e 15 é possível verificar que nem sempre os produtos com menor valor monetário absoluto são os que apresentam o menor gasto. Os cães diabéticos necessitam não só de uma alimentação em média mais cara, mas também a escolha é limitada às ofertas apropriadas para a doença. Há vantagens em comprar embalagens de maior tamanho, já que o preço por quilo se torna consideravelmente inferior, chegando em alguns casos a poupanças superiores a 50%. No entanto, em relação aos cães pequenos deve ser tida em linha de conta a necessidade de conservação do alimento a longo prazo. As preparações comerciais também têm a vantagem da uniformidade do preço, evitando que o proprietário tenha necessidade de gastar tempo e recursos (ex:combustível) na procura da melhor proposta. Estas oferecem ainda a vantagem de oferecer promoções permitindo poupanças significativas, nalguns casos até 50%.

A dose diária recomendada por cada fabricante é um importante factor a ter em conta na medida em que quanto maior a dose diária consumida menor o rendimento do produto. Da mesma forma, o regime em que o alimento é fornecido (manutenção ou perda de peso) afeta o rendimento do mesmo. Tendo em conta tanto o preço como as doses recomendadas, o alimento Eukanuba *weight/diabetic control* é aquele que representa menor despesa para os proprietários, independentemente do regime alimentar (Tabela 15). Contudo, este alimento é o que recomenda menores doses diárias, podendo levar os proprietários a supor que o seu animal está subalimentado. Para os que valorizam a quantidade bruta de alimento a Purina® *Overweight Management* é a que recomenda maiores doses diárias. Este alimento constitui uma opção competitiva em regimes de perda de peso, no entanto em regime de manutenção torna-se a mais cara do segmento. As apresentações da Hills™ e Royal Canin apresentam gastos similares em cães pequenos, com ligeira vantagem da Hills™, mas para cães médios e grandes o alimento Royal Canin torna-se progressivamente mais rentável.

Ainda relativamente aos alimentos comerciais, existem benefícios em ter um cão dentro do peso recomendado. Estes não se esgotam em termos de saúde, podendo também representar uma poupança anual de, no mínimo, 14% nos gastos com alimentação, com oscilações anuais entre os 53 € para um cão pequeno e os 266 € para um cão grande.

4.1.2 Alimentos caseiros

Em termos de custos diretos, as receitas caseiras não aparentam ter vantagem face aos alimentos comerciais. Das três dietas apresentadas, a carne moída com batatas é a que tem menor preço, mas ainda assim superior ao da opção Eukanuba *weight/diabetic control*. As duas outras receitas caseiras apresentam preços de produção muito similares ao preço das dietas comerciais. Se à desvantagem do preço for associado o tempo de preparação, gastos

de conservação, gastos energéticos, dificuldade em encontrar alguns ingredientes e a maior probabilidade de erros alimentares decorrentes do incumprimento das receitas, esta opção torna-se, sem dúvida, menos apelativa. Contudo, verificando-se que a suplementação de cálcio representa entre 25 a 30% do preço destas receitas, a possibilidade de um substituto mais barato do que o apresentado poderia tornar a alimentação caseira numa opção atrativa. A possibilidade de diminuir os preços de produção através da substituição ou supressão de ingredientes deve ser ponderada junto de um médico veterinário. Se por um lado esta situação é sempre possível, o facto de adulterar as receitas coloca em causa a garantia de ter um produto equilibrado e adequado ao cão diabético. As dietas caseiras têm ainda o inconveniente do seu preço não ser uniforme, uma vez que há vários produtos cujo preço pode variar no mercado. Simultaneamente, estas estão sujeitas apenas a promoções parciais, já que é improvável encontrar todos os ingredientes em promoção.

4.2 Insulinoterapia

O Caninsulin® é a única insulina autorizada para uso nos cães em Portugal (DGAV, 2012) o que, por si só, elimina o factor concorrencial do mercado, cingindo os consumidores a uma única escolha possível. Com um desvio padrão de 6,53 euros associado ao preço deste produto, a escolha acertada do estabelecimento pode permitir uma poupança anual de até 98 €/ano (cálculo para ≈ 15 caixas anuais para um cão grande).

Os glucómetros são fornecidos gratuitamente pelas farmácias na compra de uma caixa de tiras. Em caso de diagnóstico médico definitivo de DM este deve ser um investimento prioritário uma vez que, em alguns estabelecimentos médico-veterinários, o preço das medições de glicemia no glucómetro do proprietário tem um valor até 61% inferior. Para uma monitorização eficaz de um cão diabético este é um instrumento importante pelo que retardar a sua aquisição não trará nenhum benefício.

As tiras têm um preço bastante uniforme, logo a escolha do estabelecimento não afeta de forma significativa o valor do produto. Também as lancetas apresentam um valor uniforme, principalmente nos pacotes de 200 unidades. Entre a opção de 100 e 200 unidades, a segunda é economicamente mais vantajosa permitindo uma poupança na ordem dos 7%.

O preço das seringas de insulina é também uniforme nas diversas farmácias pelo que a escolha do fornecedor não afeta de forma significativa o preço do produto. No entanto, há uma grande diferença entre a compra de uma única unidade (0,44 €) em comparação com a compra em pacotes de 10 unidades (0,12 € por unidade). De forma a maximizar o investimento, a escolha deve recair sobre o produto de 10 unidades, já que anualmente permite uma poupança de até 117 €.

Reush (2009) sugere como frequência de monitorização em casa uma única medição diária de glicemia duas vezes por semana, acompanhada pela realização de uma curva de glicemia

mensalmente. Esta modalidade apresenta uma óptima relação entre despesa/compromisso, com um encargo em tiras e lancetas de cerca de 7,04 €/mês. Conclui-se assim que a monitorização da glicemia em casa não só é uma mais-valia para o cão, detetando atempadamente alterações no controlo da doença, como constitui uma despesa reduzida passível de evitar futuros encargos. As restantes modalidades de monitorização apresentadas têm gastos significativamente superiores sendo necessárias investigações posteriores sobre a sua relação custo-benefício.

4.3 Produtos e serviços médico-veterinários

Contrariamente aos produtos obtidos em farmácias (Caninsulin®, seringas, tiras, etc.) que representam um sector fortemente concorrencial e regulado pelo Infarmed, os produtos e serviços veterinários encontram-se inseridos num mercado liberalizado e heterogéneo na sua oferta. Desta forma, não existem só variações significativas nos preços entre estabelecimentos (σ elevado), como, por vezes, uma mesma designação refere-se a produtos e serviços diferentes, proporcionados por diferentes metodologias, diferentes fiabilidades e facturados de modo diferente. Foi feito um esforço no sentido de uniformizar essa oferta, o que consistiu em que a designação de um produto ou serviço se refira a algo similar oferecido nos diversos CAMVs.

No que respeita às consultas existe clara vantagem em dirigir-se atempadamente ao médico veterinário, visto que uma consulta em urgência acarreta um acréscimo de valor na ordem dos 74%. As consultas de seguimento, comercializadas a preços mais baixos da consulta de primeira vez, só existiam em cinco CAMVs, praticando os restantes oito o preço normal de consulta. No entanto, com o crescimento das doenças crónicas nos animais de companhia, aumenta a necessidade de opção por uma consulta direccionada não ao animal como um todo, mas à doença já pré-diagnosticada. Esta opção pode traduzir-se não numa quebra de receitas, mas antes num compromisso a longo prazo, estimulando mais visitas e repartindo a receita ao longo do tempo. O proprietário beneficia de um acompanhamento mais regular do seu cão, prevenindo o desenvolvimento de complicações clínicas e tendo um encargo repartido com menor impacto no orçamento pessoal. As consultas de especialidade em endocrinologia apresentam um acréscimo de preço na ordem dos 30%, face às consultas denominadas "normais". O facto de poucos estabelecimentos terem este serviço diferenciado, aliado à capacidade de um médico veterinário generalista estar preparado para tratar a DMC, torna as consultas de especialidade uma opção apenas para os casos mais complicados. Cabe ao médico veterinário, até em maior medida do que ao proprietário, recomendar este tipo de consulta quando, em seu julgamento, o caso ultrapassar as suas capacidades e meios disponíveis.

Relativamente às curvas de glicemia, apenas quatro dos CAMVs tinham um valor fixo pré-

determinado. Esta situação é fundamental não só para a ponderação económica do proprietário, mas também enquanto veículo de confiança, na medida em que transmite que o estabelecimento está pronto a lidar com a doença do seu animal. Salvo exceções onde a concentração precisa da glucose sérica seja clinicamente relevante, pode optar-se pela medição no glucómetro em vez da medição laboratorial (preço 49% superior).

Nos produtos e serviços médico-veterinários dependentes do porte estes bens têm menor preço para cães pequenos, pelo que há uma clara vantagem em ser proprietário de um cão deste porte. A necessidade de placas radiográficas de maior dimensão e de consumos energéticos mais altos da máquina de raio-x, a necessidade de maiores áreas para o internamento de cães grandes, assim como doses mais elevadas de medicamentos aplicadas nestes animais, são factores que aumentam os preços e naturalmente se refletem no preço pago pelo consumidor. Uma atenção especial deve ser dada a doentes que necessitem de internamento com fluidoterapia. O seu modo de faturação foi muito variável: alguns CAMVs cobram uma taxa de fluidoterapia, outros cobram os constituintes parcelares da fluidoterapia enquanto outros apresentam um preço que engloba todo o material necessário. Tais heterogeneidades não permitem ao consumidor uma comparação esclarecida na hora de escolher o seu prestador de cuidados médico-veterinários.

A elevada heterogeneidade dos preços praticados traduz-se numa variável importante no maneio económico do cão diabético, razão pela qual os proprietários devem ponderar devidamente a escolha do estabelecimento onde o seu cão é acompanhado.

4.4 Pressuposto de custos diretos com um animal diabético

4.4.1 Gastos pressupostos com um animal diabético não complicado até à estabilização.

A abordagem clínica inicial de um cão com DMc não complicada realizada de acordo com a AAHA (2010), tem em Portugal, um preço médio entre 393 a 418 € (Diagrama 3 no dia 0). No entanto, nem sempre é possível pô-la em prática na sua totalidade devido sobretudo a restrições económicas. Assim, frequentemente o proprietário e o médico-veterinário têm de optar por soluções compatíveis com a saúde do doente mas também com a capacidade monetária do proprietário. Deste modo, torna-se necessário o sacrifício imediato de alguns exames complementares de diagnóstico em nome da possibilidade de um tratamento prolongado. Com este objetivo, a abordagem inicial é realizada de forma menos intensiva, com uma maior valorização da história pregressa e do exame físico, de forma a criteriosamente selecionar-se os exames complementares de diagnóstico mais prementes. Não se pretende sugerir uma política economicista face à saúde do animal, mas antes uma abordagem que permita ao proprietário suportar os encargos económicos do maneio do cão diabético e que permita a aplicação mais eficaz dos recursos disponíveis.

Um exemplo de gestão de gastos é protelar a realização da cPLI. Esta tem um preço médio de 38,17 € sendo útil para o despiste de pancreatite. Na decisão de realizar ou não a TLI devem ser tidos em conta os resultados da ecografia abdominal, uma vez que no cão esta tem elevada especificidade e sensibilidade no diagnóstico de pancreatite (Nyland, Mattoon, Herrgesell, & Wisner, 2002). A TLI apresenta um preço médio de 66,59 € e é o teste de eleição para IPE, devendo a sua realização ser ponderada caso a caso.

As quatro exposições de raio-x abdominal e torácico, em conjunto, têm um preço médio entre 94,16 e 119,32 €. Sem história ou sinais sugestivos de complicações clínicas sugestivas de doenças concomitantes, estes são exames que podem ser realizados mais tarde diluindo os gastos ao longo do tempo.

No caso das fêmeas não ovariectomizadas, se for possível iniciar o tratamento, estabilizar o doente e só mais tarde realizar a ovariectomia, então o doseamento da progesterona perde o seu sentido. Pode-se assim poupar, em média, uns adicionais 25,83 €.

No conjunto, ao retirar ou protelar estes quatro exames complementares de diagnóstico é possível uma poupança de até 50% da despesa inicial, isto é, um valor médio entre 198 a 224 € para os machos e entre 223 a 250 € para as fêmeas.

No período pós estabilização é recomendada a OVH das cadelas. O preço deste serviço tem uma grande variabilidade, não só conforme o peso, mas também dentro das mesmas classes de peso. Este deve ser um investimento prioritário uma vez que elimina o risco da doente diabética descompensar aquando do início do diestro, para além de diminuir a probabilidade de aparecimento de outras doenças, evitando possíveis gastos acrescidos no futuro. Dada a variabilidade dos preços, recomenda-se a criteriosa seleção dos CAMVs para a intervenção cirúrgica, atendendo não só ao preço como também ao tipo de serviços prestados para a realização da referida cirurgia.

Após a estabilização do tratamento é recomendada a avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal dos cães diabéticos. Contudo, o exame ecográfico da cavidade abdominal pode, embora com alguma falta de especificidade, desaconselhar a avaliação imediata deste eixo ou o seu protelar. No entanto, o valor acessível do ratio cortisol/creatinina urinário (23,98 €) associado às evidências clínicas e vantagens económicas de um diagnóstico precoce, sugerem que a não realização deste exame não deve ser uma das primeiras escolhas na redução de despesa.

É notória a despesa acrescida das fêmeas relativamente aos machos, sendo que uma fêmea nesta fase representa um agravamento de gastos de cerca de 39%. Esta diferença de preços decorre sobretudo da realização da OVH, e em menor escala, do doseamento da progesterona sérica. Contudo, há que realçar que esta é uma diferença temporária, já que após a cirurgia não há necessidade de exames ou procedimentos que sejam exclusivos do género feminino. A longo prazo o género não é um fator diferencial de despesa.

Em termos relativos é notória a diferença de gastos entre cães de diferentes tamanhos. Nos

machos, essas diferenças são decorrentes apenas das necessidades acrescidas de alimento e insulina dos cães de maior porte, enquanto que nas fêmeas há que adicionar ainda o preço diferencial da OVH (mais cara para cadelas maiores). Cães grandes geram maior despesa. As diferenças de gastos entre cães do mesmo tamanho, mas em diferentes regimes de alimentação, são o reflexo da menor quantidade de alimento ingerido pelos animais em regime de perda de peso. Em termos relativos, o Gráfico 4 demonstra como os gastos clínicos absorvem a quase totalidade da despesa com um cão diabético até à sua estabilização. É de salientar ainda o elevado desvio padrão destes gastos ($\approx 30\%$), reforçando que a escolha dos prestadores de serviços médico-veterinários tem um forte impacto económico.

Em termos absolutos constata-se que, dependendo do tempo decorrido até à estabilização, do tamanho, do género e regime alimentar, a despesa de um cão diabético nesta fase de tratamento pode oscilar entre os 584 a 1004 € durante o período de um mês. Para um bom enquadramento sócio-económico, um gasto absoluto só ganha verdadeiro sentido se devidamente enquadrado, pelo que, segundo o Instituto Nacional de Estatística português (2013), se deve referir que Portugal em Fevereiro de 2013 apresentava um rendimento médio mensal líquido para trabalhadores por conta de outrem de 824 €, e uma taxa de desemprego de 17,7% no primeiro trimestre do ano.

4.4.2 Gastos pressupostos com um animal diabético estabilizado

Após a estabilização do doente, verifica-se uma redução substancial dos gastos com o tratamento de animais com DMc. Após a castração deixa de haver distinção de gastos entre machos e fêmeas, estando ambos sujeitos a um calendário que alterna os cuidados de monitorização prestados pelo proprietário com cuidados especializados fornecidos pelos médicos veterinários. A longo prazo o género não é um factor diferencial de despesa.

Em termos relativos, existe uma clara alteração na distribuição das despesas, com os gastos em alimento, insulinoterapia e cuidados médico-veterinários a serem mais equitativamente distribuídos. Os gastos clínicos são menores ao longo do tempo, enquanto que os gastos com alimentação e insulinoterapia aumentam, sobretudo nos animais de maior porte, fazendo diminuir a percentagem relativa em gastos clínicos. Esta nova distribuição é mais conveniente ao proprietário porque a despesa ocorre gradualmente ao longo de um período de 1 ano.

Devido ao maior consumo de alimento e de insulina o porte é um factor diferencial de despesas, com os cães de maior porte a apresentarem um maior gasto que os restantes.

Os gastos em alimentação representam uma parte importante do gasto total, mas deve ser tido em conta que apenas uma parte da despesa do alimento se deve à diabetes *mellitus*, uma vez que os cães saudáveis também têm gastos com a alimentação. O mesmo se aplica aos gastos clínicos na medida em que também são recomendadas consultas médico-veterinárias e exames regulares a um cão saudável. O presente trabalho avalia apenas o custo direto de

um cão diabético e não especificamente a diferença de despesas entre um cão diabético e um cão saudável.

4.5 Avaliação dos casos clínicos disponibilizados

4.5.1 Avaliação epidemiológica dos casos clínicos disponibilizados

Em termos de epidemiologia, a maior percentagem de fêmeas (59%) relativamente aos machos (41%) vai de encontro ao documentado por Guptill (2003). A idade média (10,4 anos) supera a idade média de 8,6 anos registada por Fall (2009), mas situa-se no intervalo descrito por Guptill (2003). A diferença de idades registada pode estar relacionada com o facto da amostra no estudo de Fall (2009) ser proveniente de cães segurados, o que provavelmente se traduz num acompanhamento médico mais regular o que permite um diagnóstico mais precoce. A distribuição do tamanho dos animais da amostra parece estar de acordo com Guptill (2003) no que respeita ao fator protetor do aumento de peso quando não acompanhado pelo aumento da condição corporal. Por outro lado, esta distribuição pode também ser reflexo de um modo de vida mais citadino onde há sobre representação de cães de pequeno porte.

Os cães sem raça determinada são os mais representados, seguindo-se depois a raça Caniche, Labrador Retriever e as restantes raças com 3%. Ainda que a raça indeterminada seja considerada neutra em termos de risco para DMc (*odds ratio* = 1) o elevado número de animais na população (115668 segundo SICAFE, 2012) torna-a mais frequente. A raça Caniche é reconhecida como tendo risco acrescido para o desenvolvimento de DMc, enquanto que a raça Labrador Retriever apresenta um risco reduzido (Nelson R. W., Canine Diabetes Mellitus, 2010). No entanto, o facto desta ser a raça com maior efetivo em Portugal traduz-se num aumento absoluto de cães diabéticos. Nas restantes raças representadas, o Fox Terrier, Samoiedo e Yorkshire Terrier apresentam risco acrescido para a DMc. O Rottweiler tem risco reduzido, mas tem também um grande efetivo em Portugal. Não há dados disponíveis relativamente ao Springer Spaniel Inglês e o Scottish Terrier.

Na amostra em estudo 19% dos casos apresentavam história de excesso de peso e 16% eram obesos no momento do diagnóstico. Estes são valores que contrastam com os 42% de diabéticos obesos descritos no relatório *State of Pet Health* (2012). No entanto, é possível que o valor de 16% corresponda a uma subvalorização do valor real, já que nas fichas clínicas as menções à condição corporal eram muitas vezes omissas, imprecisas e careciam de devida valorização. Dado o seu impacto na saúde e na economia pessoal do proprietário, a obesidade no animal diabético deve ser valorizada e combatida através de uma aposta na educação e de um seguimento rigoroso.

A presença de hiperadrenocorticismismo concomitante na amostra é muito próxima da descrita por Hess (2000) no seu estudo em 221 cães.

Nos cães com seguimento superior a 365 dias, 55% apresentava cataratas diabéticas, o que fica abaixo dos 75% referidos por Plummer (2007). Nenhum dos cães da amostra foi sujeito a

resolução cirúrgica das cataratas. Os 22% de animais com cistite identificada na amostra contrastam com os até 50% descritos por Forrester (1999), o que parece sugerir que esta foi uma complicação subdiagnosticada.

Cerca de 41% dos animais apresentaram pelo menos um episódio de cetoacidose, o que é uma percentagem muito superior aos 0,5% referidos por Bruyette (1997), citado por Crivelenti (2009). São múltiplas as razões que podem justificar esta discrepância, mas a existência de uma lacuna na educação dos proprietários estará seguramente subjacente. A educação insuficiente dos proprietários conduz ao não reconhecimento de alterações na saúde dos seus cães. A falta de hábito em recorrer aos serviços médico veterinários, condições sócio-económicas frágeis e insuficiente monitorização podem justificar estes resultados.

Dezanove por cento dos cães da amostra apresentaram crises de hipoglicemia pelo menos uma vez na vida. As causas destas crises não puderam ser determinadas, mas situações como uma insulino-terapia demasiado agressiva e pouco monitorizada, sessões de exercício físico demasiado vigorosas ou uma súbita quebra na resistência à insulina podem estar na sua origem. Daqui, sobressai a necessidade dos proprietários terem formação no sentido de reconhecer e atuar em caso de hipoglicemia.

Dos casos avaliados 16% foram submetidos a eutanásia como consequência da doença. Esta é uma percentagem mais alta do que os 10% referidos por Niesen (2010), citado por Almeida (2012), mas supõe-se que as motivações que levam a essa opção sejam similares: gastos elevados, perda de peso inexplicável, polidipsia, nictúria, polifagia e debilidade.

4.5.2 Comparação entre cães diabéticos pequenos, médios e grandes

Estatisticamente, não existe uma diferença significativa no gasto total e gasto diário entre os diversos portes (Tabela 29 – página 71). Ao contrário do esperado (Tabela 26 – página 67), os cães pequenos foram aqueles que apresentaram maior gasto médio total. No entanto, esta classe foi também a que apresentou o menor custo médio diário. Isto deve-se ao facto dos cães pequenos ultrapassarem em dias de acompanhamento as restantes duas classes de porte. Os cães médios e grandes têm realmente um gasto diário superior aos cães pequenos que espelha as necessidades acrescidas de alimento e insulina, mas têm-no durante menos tempo. A principal causa do número reduzido de dias de acompanhamento dos animais grandes deve prender-se sobretudo com a sua menor esperança média de vida quando comparada com cães pequenos, especialmente curta se for tida em conta a idade tardia em que geralmente se desenvolve a doença. Ainda assim, os elevados encargos económicos dos cães grandes podem também desempenhar um importante papel na decisão de quando é superada a capacidade económica dos proprietários e se opta pela eutanásia.

4.5.3 Comparação entre cães diabéticos com menos e com mais de 91 dias de acompanhamento.

Estatisticamente, existe uma diferença significativa no gasto total e gasto diário entre cães acompanhados durante menos de 91 dias e mais de 91 dias (Tabela 32 – página 73), isto é, um tempo de acompanhamento superior a 91 dias faz aumentar o gasto total mas diminuir o gasto diário. Os cães acompanhados durante menos de 91 dias apresentaram gastos totais e gastos diários inferiores ao esperado, mas dentro do intervalo limitado pelo desvio padrão. Contudo, observaram-se despesas acrescidas com o internamento (12%) e medicação (9%), enquanto os gastos com análises e imagiologia se mostram inferiores ao esperado. A análise dos dados parece sugerir que os gastos iniciais mais elevados foram decorrentes de um estado já avançado da doença, com o doente a necessitar de estabilização em regime de internamento. Por outro lado, ainda que o valor total gasto esteja dentro do intervalo esperado, há uma transferência de encargos entre meios complementares de diagnóstico e estabilização do animal. Os dados parecem assim sugerir que os proprietários só se apercebem tardiamente do estado do seu animal ou retardam a procura de cuidados médico-veterinários. Em ambos os casos o proprietário incorre em gastos acrescidos, que acabam por ser colmatados restringindo a realização de exames complementares e colocando a saúde e o prognóstico do animal em causa.

Os cães seguidos durante mais de 91 dias tiveram um gasto total dentro do intervalo de custos pressuposto. O aumento do gasto total é fruto de um acompanhamento mais prolongado, mas há que referir uma redução acentuada no gasto diário dos cães acompanhados a longo prazo. As despesas nestes animais estão mais equitativamente distribuídas, com as análises laboratoriais e alimentação a ocupar as maiores fatias da despesa. Os gastos clínicos (56%) apresentam-se superiores ao esperado (21 a 50 %), o que em parte deriva do contributo de despesas com internamento (7%) e medicação (8%). Os internamentos nestes animais podem sugerir uma detecção tardia da doença, fraca monitorização resultando em complicações da DMc ou realização de um número de curvas de glicemia superior ao esperado. O valor da medicação é fortemente influenciado devido a parte da população em estudo necessitar simultaneamente realizar tratamento para hiperadrenocorticismismo. O valor gasto em alimentação situa-se dentro do esperado (22 a 44%), mas a proximidade do limite inferior pode ser explicada pela sobre representação de cães pequenos na amostra. Os gastos em insulino terapia (19%) são também inferiores ao esperado (26 a 40%), mas em termos absolutos estão dentro do esperado. Também aqui, a sobre representação de cães pequenos fez diminuir o valor médio da insulino terapia, ao mesmo tempo que os gastos clínicos acrescidos reduzem a percentagem relativa dos gastos com insulino terapia.

Ainda que o gasto total esteja dentro do esperado, parece ocorrer um sobre investimento nos

gastos clínicos. A prática de um investimento insuficiente nos exames complementares e nos procedimentos iniciais, aliado a uma monitorização alicerçada numa poupança a curto prazo, acaba por se traduzir num aumento das despesas médias a longo prazo.

Nos primeiros 91 dias os proprietários gastam, em média, 53% (σ 20%) do valor total que gastarão com o seu animal. Assim, os primeiros 91 dias são um período crítico em termos económicos devendo os proprietários estar cientes do importante esforço económico que têm pela frente, assim como da bonança que se lhe segue.

4.5.4 Comparação de acordo com o género

Estatisticamente, não existe uma diferença significativa no gasto total e gasto diário entre cães de géneros diferentes (Tabela 35 – página 77).

Da comparação entre géneros e em termos de estatística descritiva, destaca-se o gasto total acrescido das fêmeas. No entanto, as fêmeas apresentam uma média de dias de acompanhamento superior (237 dias nas fêmeas contra 181 dias nos machos) o que permite diluir os custos iniciais em mais dias, mesmo tendo em conta que as fêmeas têm custos iniciais superiores aos dos machos, traduzindo-se tudo isto num gasto diário 1,13 € inferior aos machos. Assim, se a diferença de preços entre machos e fêmeas é notória no curto prazo, verifica-se que esta se desvanece ao longo do tempo.

4.5.5 Comparação entre cães diabéticos com e sem hiperadrenocorticismos

Estatisticamente, existe uma diferença significativa no gasto total entre cães com e sem hiperadrenocorticismos (Tabela 38 – página 80), isto é, um cão com hiperadrenocorticismos apresenta um gasto total significativamente maior do que um cão sem esta doença. Esta diferença pode ser explicada sobretudo pela despesa acrescida em medicação e a necessidade de realização de exames complementares de diagnóstico adicionais. Na distribuição de gastos dos cães afetados a despesa com medicação, representada sobretudo pelo Vetoryl, foi cerca de 22% do total, enquanto que nos animais sem hiperadrenocorticismos foi de apenas 4%. Percentualmente, os gastos em exames complementares de diagnóstico em cães sem hiperadrenocorticismos são superiores aos daqueles com a doença, mas a comparação em termos absolutos revela que os cães com esta doença concomitante gastam mais do dobro (301 € contra 662 €). Esta diferença de valores reflete não só os exames complementares realizados aos animais com síndrome de Cushing, mas também a maior dificuldade em controlar clinicamente a DM.

Estatisticamente, não existe uma diferença significativa no gasto diário entre cães com ou sem hiperadrenocorticismos (Tabela 38 – página 80). O facto de haver diferenças significativas a nível do gasto total, e não a nível do gasto diário, é porque os cães com hiperadrenocorticismos

tiveram em média um maior número de dias de acompanhamento, o que permitiu diluir os gastos diários, sendo a diferença de apenas 1€/dia. O motivo pelo qual um cão com DMc e hiperadrenocorticismismo tem maior número dias de acompanhamento não foi determinado, mas deixa-se a hipótese de que proprietários com insuficientes recursos económicos ou pouco comprometidos com um tratamento longo optem prematuramente pela eutanásia do animal. Não obstante, a presença simultânea das duas doenças constitui um sério agravamento do esforço económico por parte dos proprietários.

5. Estratégias de redução de custos

A redução de custos deve ser vista como uma ferramenta, não como um fim. Só assim é possível uma atitude responsável, que não se traduza em negligência na saúde do doente diabético nem em gastos acrescidos no futuro. Cabe tanto ao proprietário como ao médico veterinário a elaboração de uma estratégia conjunta. Desta forma, com esforço de ambas as partes, será possível a muitos cães diabéticos terem acesso aos cuidados de saúde que vão necessitar ao longo da sua vida. Não basta poupar, há que saber onde e quando o fazer, e estar preparado para investimentos a longo prazo.

A alimentação é uma das áreas onde é possível fazer uma maior redução de custos. Há uma clara vantagem em apostar em embalagens de maior quantidade, permitindo poupanças de até 47%. Em caso de disponibilidade económica, o aproveitamento de promoções pode levar a reduções de 50%, mas há que ter garantias que é possível conservar o alimento em boas condições. A fidelidade a uma marca é também uma boa estratégia de poupança a longo termo, já que muitas oferecem uma embalagem por cada 9 ou 10 compradas, o que representa uma economia de 10 a 20%. Do ponto de vista económico, nos moldes apresentados, a alimentação caseira não apresenta vantagens. É extremamente importante ter o animal próximo do peso ideal, tanto por questões de saúde como uma diferença de 30% no peso de um animal pode representar uma poupança anual mínima de 14% em alimento.

A escolha da farmácia fornecedora de insulina deve ser criteriosa, permitindo poupar até 14% neste gasto. A realização de exercício físico diário não só é benéfica para o proprietário como para o animal, como também permite reduzir uma das doses diárias de insulina em 50%, o que se traduz numa diminuição de 25% com os seus custos ao final de 1 ano. Relativamente aos gastos com insulinoterapia, é aconselhado, desde logo, a aquisição de um glucómetro já que este é grátis na compra das tiras e há estabelecimentos médico-veterinários com redução de 61% nos preços se for utilizado o glucómetro do proprietário. O proprietário deve também aprender a administrar a insulina e a fazer as medições de glicemia uma vez que o valor destes serviços feitos pelo médico veterinário é acrescido. As seringas ao serem compradas em pacotes de 10 unidades permitem uma poupança de 73% face às compradas individualmente. Em medicina humana há um longo debate sobre a reutilização de agulhas na

insulinoterapia com publicações referindo que a reutilização da caneta de insulina até 5 vezes não afeta significativamente a forma do bisel nem a dor causada (Puder, Atar, Muller, Pavan, & Keller, 2005). Contudo, o risco microbiológico acrescido em humanos (Misnikova, Dreval, Gubkina, & Rusanova, 2011), a falta de estudos desta natureza em animais, o reduzido gasto mensal em seringas (≈ 7 €) e a prudência, levam a desaconselhar a reutilização de agulhas. A compra de lancetas em pacotes de 200 unidades permite uma poupança adicional até 7%. Se houver acordo entre o médico veterinário e o proprietário, a modalidade caseira de duas medições semanais de glicemia e uma curva de glicemia mensal deve ser adotada. No caso do doente sofrer também de hiperadrenocorticism, a compra de Vectoryl® na preparação com maior miligramagem, com posterior dimensionamento para a dose adequada, pode permitir poupanças superiores a 50%.

A escolha acertada dos CAMVs pode conduzir a uma poupança anual importante, mas é aconselhado ter apenas um prestador de serviços. A natureza liberal de grande parte dos CAMVs pode permitir uma negociação onde em troca de um acompanhamento a longo prazo do animal podem ser praticados preços unitários mais baixos. Podem também ser transacionados “pacotes” de serviços apropriados a cada doença em que o preço do conjunto de produtos e serviços é inferior à soma do seu valor parcelar.

A melhor estratégia de redução de custos é a educação e formação do proprietário. Delinear um plano alicerçado na prevenção e monitorização, encorajar o proprietário a não protelar a ida ao médico veterinário, alertá-lo para os sinais precoces de descompensação do doente diabético, instituir-lhe a confiança de que pode e deve ser uma parte ativa no tratamento do seu cão, são provavelmente os investimentos mais proveitosos no manejo do cão diabético.

Importa nesta fase ressaltar que embora toda a análise dos resultados obtidos tenha, até então, sido realizada na perspectiva da redução de custos em benefício do proprietário e do sucesso do tratamento do animal diabético, como referido anteriormente no âmbito da economia, a satisfação de um proprietário não está única e exclusivamente dependente dos gastos que tem com o seu animal. Assim sendo, outros factores não monetários podem ter elevado valor sobrepondo-se ao custo do tratamento. Falamos então das relações sociais entre o proprietário e o CAMV, o reconhecimento de competências do médico veterinário não obstante dos seus custos e a satisfação que o proprietário sente quando frequenta/compra um determinado estabelecimento/serviço médico-veterinário. Estes são factores não quantificáveis mas que, sem dúvida, podem elevar o valor de um serviço médico-veterinário e a satisfação do proprietário, aumentando o desejo de utilização do serviço independentemente do seu preço.

6. Limitações do trabalho realizado

O reconhecimento das limitações deste trabalho pretende permitir uma melhor compreensão

do assunto em causa e ser também um contributo para futuras investigações.

Os erros inerentes à condição humana estão presentes em todos os trabalhos, mas são mais prováveis naqueles realizados a título individual: erros nos cálculos apresentados, na transcrição de números, nos arredondamentos, no posicionamento de casas decimais e outros de semelhante natureza. Contudo, não só um esforço foi feito em primar pelo rigor, como todas as tabelas e cálculos são disponibilizados *online*, em fonte aberta, para avaliação e correção por parte da comunidade científica.

Uma segunda categoria de erros prende-se com a própria natureza dos dados. Não só existe uma grande dispersão nos dados, como se reconhece a imprecisão na fonte de alguns deles, sobretudo nos transmitidos em entrevista pessoal sem suporte escrito. Pouco rigor nos produtos faturados, histórias clínicas pouco detalhadas e discrepância entre história clínica e produtos facturados foram também algumas das dificuldades encontradas. Muitos CAMVs mostraram-se renitentes em ceder os seus dados, mesmo anonimamente, alegando questões de sigilo ou simplesmente exercendo o seu direito de não resposta. Vários estabelecimentos não foram capazes de garantir que os preços fornecidos estavam atualizados. Uma amostra maior, de casos e dados clínicos, teria sido certamente uma mais-valia para este trabalho.

Uma terceira categoria de erros está relacionada com dificuldades logísticas, o que obrigou a estimar e pressupor vários parâmetros. Enumeram-se alguns desses pressupostos: todos os cães comem alimento apropriado, na dose recomendada, adquirida na embalagem de maior tamanho disponível e não foi contemplada a administração de alimento húmido; número restrito de marcas de alimento analisadas e não contemplação do regime alimentar de aumento de peso; não contemplação de desperdícios nem contabilização de gastos energéticos ou de trabalho nas receitas caseiras; os proprietários cumprem sempre com as doses recomendadas das medicações e insulina e as seringas e agulhas são utilizadas uma única vez; a utilização de preços médios; contabilização de gastos apenas depois de diagnóstico oficial; não contabilização de pequenos gastos, como algodão ou compressas; aplicação de preços como em 2012 a produtos e serviços faturados em 2011, 2010 e 2009.

Outra categoria de erros deve-se à perspectiva assumida neste trabalho de que, em caso de omissão, seria assumido que os proprietários optariam pelas opções mais baratas. Procedeu-se de tal forma na escolha pré-determinada do alimento para os casos omissos, no regime de monitorização, no preço das medicações, entre outros.

7. Futuros desenvolvimentos

A análise de custos diretos da doença nos animais de companhia é um ramo com imenso potencial para ser explorado e que pode vir a tornar-se um importante argumento de decisão na saúde animal. No entanto, os médicos veterinários portugueses de animais de companhia não parecem atraídos pela vertente económica da sua profissão, seja essa atitude por falta de encorajamento, falta de formação, falta de vocação ou simplesmente ausência de interesse.

Por outro lado, a reunião dos dados necessários é trabalhosa e não ausente de resistências preconceituosas da própria comunidade médico veterinária.

Assim, o caminho a seguir é colocar o ênfase na participação ativa do proprietário. O meio mais eficaz de contabilizar todos os gastos é serem os próprios proprietários a ceder diretamente a informação. A forma de o conseguir é a criação de plataformas onde o proprietário faz o cadastro dos seus próprios gastos nas diversas áreas. Com a enorme expansão multiplataforma da *internet* o acesso pode ser ubíquo e instantâneo. A associação de um *QR code* (*quick response code*) permitiria um acesso fácil e direto e o *know-how* para o preenchimento de uma simples folha de gastos carece de formação específica. Em compensação pela informação, as redes devolveriam informações consumidor-para-consumidor sobre preços, produtos e serviços fornecidos por outros agentes. A complexidade de um projeto desta natureza limita-se apenas ao empreendedorismo dos seus criadores.

A questão que se coloca a seguir é sobre qual o papel do médico veterinário nesta dinâmica. A resposta fica novamente ao critério do empreendedorismo dos envolvidos: consultadoria clínica, elaboração das ferramentas *online*, investigação económica e clínica, desenho dos questionários, estudos epidemiológicos e desenho de aplicações de monitorização são apenas alguns exemplos.

8. Conclusões

A avaliação de custos diretos do manejo do cão diabético é um importante elemento de decisão para os proprietários tendo estes o direito e dever de se precaverem com as previsões do que o futuro reserva. No que se refere aos CAMVs, existe um longo caminho de aperfeiçoamento na forma de fornecer produtos e serviços que se adequem da melhor forma às necessidades dos proprietários de cães diabéticos. No futuro espera-se uma aliança entre proprietários, médicos veterinários e tecnologia numa rede de conhecimento partilhada e com um objetivo comum: fornecer aos nossos animais os melhores cuidados de saúde possíveis.

Para melhor proveito das partes envolvidas (doente, proprietário e médico veterinário) uma aposta clara e firme tem de ser feita na prevenção, monitorização e educação. Em caso de escassez é legítima a tomada de decisões que permitam economizar, mas é imperativo o conhecimento da relação custo/benefício, é imperativa a consciência do bem-estar animal.

Na hora do proprietário rentabilizar os investimentos, amar o seu cão será a única estratégia através da qual, seja qual for o custo, o “dinheiro” terá sido bem empregue.

9. Declaração de isenção

O autor desta dissertação não tem qualquer relação financeira ou pessoal com qualquer pessoa ou instituição que pudesse inapropriadamente influenciar os conteúdos deste trabalho.

V – Bibliografia

- AAHA. (2010). American Animal Hospital Association [AAHA] Diabetes Management Guidelines for Dogs and Cats. (R. Rucinsky, A. Cook, S. Haley, R. Nelson, D. L. Zoran, & M. Poundstone, Edits.) *Journal of the American Hospital Association*, 46, 215-224.
- Alejandro, R., Feldman, E., Shienvold, F., & Mintz, D. (1988). Advances in canine diabetes mellitus research: ethiopathology and results of islet transplantation. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 193, 1050-1055.
- Almeida, P. M. (2012). Diabetes - Y ahora? *Congreso Hospital Veterinário Montenegro & Cov Pontevedra*, (pp. 1-8).
- American Diabetes Association. (2003). *Economic Costs of Diabetes in the U.S.2002*. Virginia, Estados Unidos da América: American Diabetes Association.
- American Diabetes Association. (2003). Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 26, Supplement 1.
- Aptekmann, K. P., & Schwartz, D. S. (2011). A survey of owner attitudes and experiences in managing diabetic dogs. *The Veterinary Journal*, 122-124.
- Arrow, K. J. (1963). Uncertainty and the welfare economics of medical care . *The American Economic Review*, III, 141-149.
- Association for Pet Obesity Prevention. (2013). *Pet Weight Check*. Obtido em 5 de Janeiro de 2013, de Web site da Association for Pet Obesity Prevention: <http://www.petobesityprevention.com/pet-weight-check/>
- Bagley, R. S., & Wheeler, S. J. (2004). Diseases of the Nervous System. In J. K. Dunn, *Textbook of Small Animal Medicine* (pp. 662-694). St Louis, Missouri: Saunders.
- Banfield Pet Hospital. (2012). *State of Pet Health 2012*.
- Biological and Environmental Research Information System. (11 de Agosto de 2011). *Gene Therapy*. Obtido em 11 de Março de 2013, de Web site de Human Genome Project Information: http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/medicine/genetherapy.shtml
- Bluwol, K., Duarte, R., Lustoza, M. D., Simões, D. M., & Kogika, M. M. (2007). Avaliação de dois sensores portáteis para mensuração da glicemia em cães. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 59;nº6, 1408-1411.
- Bolaños, R., Shigematsu, L., Ruíz, J., Márquez, S., & Ávila, M. (2010). Costos directos de atenuación médica en doentes con diabetes mellitus tipo 2 en México: análisis de microcosteo. *Rev Panam Salud Publica*, 28(6), 412-420.
- Broussard, J. D., & Wallace, M. S. (1995). Insulin treatment of diabetes mellitus in the dog and cat. In J. D. Bonagura, *Kirk's Current Veterinary Therapy XII* (pp. 393-401). Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- BSAVA. (2011). *BSAVA Small Animal Formulary* (7th ed.). Gloucester, Inglaterra: BSAVA.
- Callejas, D., Mann, C., Ayuso, E., Lage, R., Grifoll, L., Roca, C., . . . Bosch, F. (1 de Fevereiro de 2013). Treatment of Diabetes and Long-term Survival Following Insulin and Glucokinase Gene Therapy. *Diabetes*.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research. *Public Health Reports*, 100:2, 126-131.
- Catchpole, B., Kennedy, L. J., Davidson, L. J., & Ollier, W. E. (2008). Canine diabetes mellitus from phenotype to genotype. *Journal of Small Animal Practice*, 49, 4-10.
- Catchpole, B., Ristic, J. M., Fleeman, L. M., & Davison, L. J. (2006). Canine diabetes mellitus: can old dogs teach us new tricks? *Diabetologia*, 1948-1956.
- Causmaecker, V. D., Daminet, S., & Paepe, D. (2009). Diabetes ketoacidosis and diabetes ketosis in 54 dogs: a retrospective study. *Flemish Veterinary Journal*, 78, 327-337.
- César das Neves, J. (2004). Utilidade. In J.César das Neves, *Introdução à Economia* (7ªed.,pp.103-123). Lisboa:Verbo
- Chastain, C. B. (2004). The Endocrine and Metabolic Systems. In J. D. Hoskins, *Geriatrics & Gerontology of the Dog and Cat* (pp. 274-281). St. Louis, Missouri: Saunders.
- Concannon, P. W., Hansel, W., & Visek, E. J. (1975). The Ovarian Cycle of the Bitch: Plasma Estrogen, LH and Progesterone. *Biology of reproduction*, 13, 112-121.

- Costa, J. (2010). Esquemas de insulino terapia aplicados à terapêutica da diabetes mellitus tipo 1. In S. P. Grupo de Estudos da Diabetes Mellitus, & J. S. Nunes (Ed.), *Diabetes uma abordagem global* (pp. 55-57). Miraflores, Portugal: Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo.
- Crivelenti, L. Z., Borin, S., Brum, A. M., & Costa, M. T. (2009). Cetoacidose diabética canina. *Ciência Rural*.
- David, G. A., & Kenneth, S. F. (2008). Making Sense of Odds and Odds Ratios. *Obstetrics and Gynecology*, 111, NO.2, Part 1, 423-426.
- Dibartola, S. P., & Bateman, S. W. (2009). Principles of Fluid therapy. In J. D. Bonagura, & D. C. Twedt, *Kirk's Current Veterinary Therapy XIV* (XIV ed., pp. 48-52). Columbus, Ohio, EUA: Saunders-Elsevier.
- Edney, A., & Smith, P. (1986). Study of obesity in dogs visiting veterinary practices in the United Kingdom. *Vet Rec*, 118 (14), 391-6.
- Eigenmann, E. J., Eigenmann, R. Y., Rijnberk, A., Vand der Gaag, I., Zapf, J., & Froesch, E. R. (1983). Progesterone-controlled growth hormone overproduction and naturally occurring canine diabetes and acromegaly. *Acta Endocrinol*, 104, 167-176. Copenhagen.
- Eukanuba. (2013). Weight/Diabetic Control for Dogs. *Nutritional management of glucose metabolism in diabetic, overweight and senior dogs*. Portugal.
- European Medicine Agency. (18 de Setembro de 2007). Actrapid. *Resumo das características do medicamento*. Londres, Reino Unido.
- Fall, T. (2009). Doctoral Thesis: Characterisation of Diabetes Mellitus in Dogs. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*, 45, 9-53. Swedish University of Agricultural Sciences. Faculty of Veterinary and Animal Science. Department of Clinical Sciences, Uppsala.
- Fall, T., Hamlin, H., Hedhammar, Å., Kämpe, O., & Egenvall, A. (2007). Diabetes Mellitus in a Population of 180,000 Insured Dogs: Incidence, Survival, and Breed Distribution. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21:1, 1209-1216.
- Fall, T., Kreuger, S. J., Juberget, Å., Bergstrom, A., & Hedhammar, Å. (2008). Gestational Diabetes Mellitus in 13 dogs. *Journal of veterinary internal medicine*, 22, 1296-1300.
- Faria, P. F. (2007). DIABETES MELLITUS EM CÃES. *Acta Veterinaria Brasília*, 1, 8-22. Natal.
- Faria, P. F., Araújo, D. F., & Blanco, B. (2005). Glicemia em cães obesos e senis. *Acta Scientiae Veterinariae*, 33(1), 47-50.
- Feldman, E. C., & Nelson, R. W. (2000). Cetoacidosis Diabética. In E. C. Feldman, & R. W. Nelson, *Endocrinologia y reproduccion en perros y gatos* (p. 428;459). Philadelphia: McGraw-Hill Interamericana.
- Feldman, E. C., & Nelson, R. W. (2000). Diabetes Mellitus. In E. C. Feldman, & R. W. Nelson, *Endocrinologia y reproduccion en perros y gatos* (p. 370;427). Philadelphia: McGraw-Hill Interamericana.
- (2000). Neoplasias de celulas beta:insulinoma. In E. Feldman, & R. Nelson, *Endocrinologia y reproduccion en perros y gatos* (p. 461). Philadelphia: McGraw-Hill Interamericana.
- Fleeman, L., & Rand, J. (2005). Diabetes Mellitus: Nutritional strategies. In P. Pibot, V. Biourge, & D. Elliott, *Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition*. Royal Canin (pp. 203-221).
- Food and Drug Administration. (18 de Junho de 2009). *Guidance for Industry: Guidelines for Determining Metric Equivalents of Household Measures*. Obtido em 4 de Dezembro de 2013, de Site da Food and Drug Administration: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/FoodLabelingNutrition/ucm063102.htm>
- Forrester, S. D., Troy, C. G., Dalton, M. N., Huffman, J. W., & Holtzman, G. (1999). Retrospective Evaluation of Urinary Tract Infection in 42 Dogs with Hyperadrenocorticism or Diabetes Mellitus or Both. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 557-560.
- German, A. J. (2006). The Growing Problem of Obesity in Dogs and Cats. *Journal of Nutrition*, 1940S-1946S.
- Graham, P. A., Maskell, I. E., Rawlings, J. M., Nash, A. S., & Markwell, P. J. (2002). Influence of a high fibre diet on glycaemic control and quality of life in dogs with diabetes mellitus.

- Journal of Small Animal Practice*, 43, 67-63.
- Greco, D. S. (1 de Novembro de 2006). *Monitoring Diabetes*. Obtido em 10 de Janeiro de 2013, de Web site de Veterinary Information Network (VIN): <http://www.vin.com/members/cms/document/default.aspx?id=2990671&pid=171&catid=&said=1>
- Guptill, L., Glickman, L., & Glickman, N. (2003). Time Trends and Risk Factors for Diabetes Mellitus in Dogs: Analysis of a Veterinary Medical Data Base Records (1970-1999). *The Veterinary Journal*, 165, 240-247.
- Hackendahl, N., & Schaer, M. (Abril de 2006). *Insulin Resistance in Diabetic Patients: Causes and Management*. Obtido em 12 de Novembro de 2012, de www.vetlearn.com.
- Henriques, P. D. Carvalho, M. C., Branco, M. C., & Bettencourt, E. M. (2004). Consumo de produtos de origem animal. *Economia da Saúde e da Produção Animal* (pp. 55-81). Lisboa: SÍLABO, LDA.
- Herrera, S. G., Vargas, R. L., & Bouda, J. (2006). Alterations in hemogram and selected biochemical analytes in diabetic dogs: retrospective study in 40 dogs. *Veterinaria México*, 55-62.
- Herrtage, M. E. (2004). Diseases of the endocrine pancreas. In J. Dunn, *Textbook of Small Animal Medicine* (pp. 560-569). St. Louis, Missouri: Saunders.
- Hess, R. S., Saunders, H. M., Winkle, T. J., & Ward, C. R. (Outubro de 2000). Concurrent disorders in dogs with diabetes mellitus: 221 cases (1993-1998). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 217:8, 1166-1173.
- Hills. (2012). *Prescription Diet® w/d® Canino baixo teor de gordura-Daibético-Gastrointestinal*. Obtido em 28 de 12 de 2012, de Hillspet: <http://www.hillspet.com.br/pt-br/pt-br/products/pd-canine-wd-dry.html>
- Hoenig, M., & Dawe, D. (1992). A qualitative assay for beta cell antibodies. Preliminary results in dogs with diabetes mellitus. *Vet Immunol Immunopathol*, 32, 195-203.
- Hume, D. Z., Drobatz, K. J., & Hess, R. S. (2006). Outcome of dogs with diabetic ketoacidosis: 127 dogs (1993-2003). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 20, 547-555.
- Infarmed. (12 de Novembro de 2010). Circular Informativa N.º184/CD. (J. Torgal, Ed.) Portugal.
- Infarmed. (s.d.). *Prontuário terapêutico online*. Obtido em 30 de 12 de 2012, de Web site de Infarmed: <http://www.infarmed.pt/prontuario/frameprimeiracapitulos.html>
- Inno. (15 de Março de 2012). *Fructosamina*. Obtido em 08 de Dezembro de 2012, de Inno Animal Care: <http://www.innoanimalcare.blogspot.pt/2012/01/titulo-mensagem-teste.html>
- Instituto Nacional de Estatística. (13 de Fevereiro de 2013). *Rendimento médio mensal líquido (Série 2011 - €) da população empregada por conta de outrem por Local de residência (NUTS - 2002) e Profissão; Trimestral*. Obtido em 08 de Março de 2013, de Web site do Instituto Nacional de Estatística Português: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0005585&contexto=bd&selTab=tab2
- Instituto Nacional de Estatística. (13 de Fevereiro de 2013). *Taxa de desemprego (Série 2011 - %) por Sexo, Grupo etário e Nível de escolaridade mais elevado completo; Trimestral*. Obtido em 08 de Março de 2013, de INE: http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0005599&selTab=tab0
- Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge. (2010). *Detalhe Alimento: Vaca para assar crua*. Obtido em 04 de Janeiro de 2013, de Web site do Instituto Nacional de Saúde Ricardo Jorge: <http://www.insa.pt/sites/INSA/Portugues/AreasCientificas/AlimentNutricao/AplicacoesOnline/TabelaAlimentos/PesquisaOnline/Paginas/DetalheAlimento.aspx?ID=IS196>
- Jacque, R. S., Fleeman, L. M., Farrow, H. A., Appleton, D. J., & Lederer, R. (2004). Canine and Feline Diabetes Mellitus: Nature or Nurture? *The Journal of Nutrition*, 134, 2072S-2080S.
- Jensen, A. L. (1992). Serum fructosamine in canine diabetes mellitus an initial study. *Veterinary Research Communications*, 16, 1-9.

- Jonsson, P. M., Marké, L.-A., Nystrom, L., Wall, S., & Ostman, J. (2000). Excess cost of medical care 1 and 8 years after diagnosis of diabetes: estimates from young and middle-aged incidence cohorts in Sweden. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 50, 35-47.
- Klinkenberg, H., Sallander, M. H., & Hedhammar, A. (2006). Feeding, Exercise, and Weight Identified as Risk Factors in Canine Diabetes Mellitus. *Journal of Nutrition*, 136, 1985S-1987S.
- Linda, F., & Rand, J. (2012). Canine Diabetes Mellitus. In J. Rand, E. Behrend, D. Moore, & M. Ward, *Clinical Endocrinology of Companion Animals* (pp. 143-168). Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Lipsey, R., & Chrystal, A. (2004). Economic Issues and Concepts. In R. Lipsey, & A. Chrystal, *Economics* (Décima edição ed., pp. 1-13). Oxford, Inglaterra: Oxford University Press.
- Liss, D. (Abril de 2002). *Testing the Endocrine System for Adrenal Disorders and Diabetes Mellitus: It is All About Signaling Hormones!* Obtido em 11 de 12 de 2012, de Vetlearn.com ; Veterinary technician: <http://www.vetlearn.com/veterinary-technician/testing-the-endocrine-system-for-adrenal-disorders-and-diabetes-mellitus-it-is-all-about-signaling-hormones>
- Machado, P. E. (2010). Diabetes mellitus no cão. *Tese de Mestrado*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Mahoney, D. (2002). Ownership, Scarcity, and Economic Decision Making. *The Quarterly Journal of Austrian Economics*, 5, nº1, 39-56. Obtido de Web site de Ludwig von Mises Institute.
- Marca, M. C., Loste, A., & Ramos, J. J. (2000). Effect of Acute hyperglycaemia on the Serum Fructosamine and Blood Glycated Haemoglobin Concentrations in Canine Samples. *Veterinary Research Communications*, 24, 11-16.
- McGuire, N. C., Schulman, R., Ridgway, M. D., & Bollero, G. (2002). Detection of Occult Urinary Tract Infections in Dogs With Diabetes Mellitus. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 38, 541-544.
- McInerney, J. (2004). *Animal Welfare, Economics and Policy*. Farm & Animal Health Economics Division of Defra.
- Merck. (2011). *Diabetes Mellitus*. Obtido em 19 de Janeiro de 2013, de The Merck Veterinary Manual: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/40302.htm>
- Merk. (2011). *Test For Pancreatic Disease*. Obtido em 8 de Dezembro de 2012, de The Merck Veterinary Manual: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/150203.htm>
- Misnikova, I., Dreval, A., Gubkina, V., & Rusanova, E. (Fevereiro de 2011). The Risks of Repeated Use of insulin Pen Needles in Patients with Diabetes Mellitus. *Journal of Diabetology*, 1-5.
- Monroe, W. E. (2009). Canine Diabetes Mellitus. In J. D. Bonagura, & D. C. Twedt, *Kirk's current veterinary therapy* (XIV ed., pp. 196-204). St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Monroe, W. E., Laxton, D., Fallin, E. A., Ritcher, K. P., Santen, D. R., Panciera, D. L., . . . Shinn, J. S. (Setembro de 2005). Efficacy and Safety of a Purified Porcine Insulin Zinc Suspension for Managing Diabetes Mellitus in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19, 675-682.
- Morandi, F. (2009). The Pancreas. In B. S. Association, R. O'Brien, & F. Barr (Edits.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging* (pp. 157-166). Gloucester, England: BSAVA.
- Morgan, M. J., Vite, C. H., Radhakrishnan, A., & Hess, R. S. (2008). Case Report: Clinical peripheral neuropathy associated with diabetes mellitus in 3 dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 49, 583-586.
- MSD Saúde Animal. (2009). *Caninsulin - Bula*. Obtido em 30 de Dezembro de 2012, de Web site de MSD Saúde Animal: http://www.msd-saude-animal.com.br/products/Caninsulin_/020_resumo_da_bula.aspx
- Nelson, D. L., & Cox, M. M. (2005). In *Lehninger Principles of Biochemistry*.
- Nelson, R. W. (2004). Canine Diabetes Mellitus. In B. S. Association, C. T. Mooney, & M. E. Peterson (Edits.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Endocrinology* (pp. 112-127).

- Gloucester, Inglaterra.
- Nelson, R. W. (2010). Canine Diabetes Mellitus. In S. J. Ettinger, & E. C. Feldman, *Textbook of veterinary internal medicine* (7th ed., Vol. 2, pp. 1782-1796). St.Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
- Nestlé Purina. (s.d.). *Purina Veterinary Diets®*. Obtido em 28 de Dezembro de 2012, de Web site de Nestlé Purina: <http://www.purinavets.eu/home/pvd/canine/index.htm>
- Nobelprize. (2012). *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 19223*. Obtido em 17 de Dezembro de 2012, de Nobelprize: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1923/
- Nyland, T. C., Mattoon, J. S., Herrgesell, E. J., & Wisner, E. R. (2002). Pancreas. In T. C. Nyland, & J. S. Mattoon, *Small Animal Diagnostic Ultrasound* (pp. 152-165). Filadélfia, EUA: Saunders-Elsevier.
- O'Connor, A. (20 de Abril de 2012). *Paynig the Pric of a Fat Pet*. Obtido em 20 de Janeiro de 2013, de Blog de The New York Times: <http://well.blogs.nytimes.com/2012/04/20/paying-the-price-of-a-fat-pet/>
- Otte, M. J., & Chilonda, P. (2000). Animal Health Economics: an Introduction. *Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch, Animal production and Health Division* (AGA), 1-12. Roma, Itália: Food and Agriculture Organization (FAO).
- Peikes, H., Morris, D. O., & Hess, R. S. (2001). Dermatologic disorders in dogs with diabetes mellitus: 45 cases (1986-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*(219), 203-208.
- Perle, K., & Capen, C. (2007). Disorders of pancreatic islet cells. In M. D. McGavin, & J. F. Zachary, *Pathologic basis of veterinary disease* (4 ed., pp. 734-737). St.Louis, Missouri: Mosby Elsevier.
- Petdiabetes. (Fevereiro de 2005). *Home BG Testing - Different options for every pet*. Obtido em 28 de Janeiro de 2013, de Web site de Petdiabetes: http://www.petdiabetes.com/pdorg/home_bg_survey.htm
- Peterson, M. E. (2007). Diagnosis of Hyperadrenocorticism in Dogs. *Clínical Techniques in Small Animal Praticce*, 2-11.
- Plummer, C. E., Specht, A., & Gelatt, K. N. (Dezembro de 2007). *Ocular Manifestatons of Endocrine Disease*. Obtido em 12 de Dezembro de 2012, de Vetlearn compendium: <http://www.vetlearn.com/compendium/ocular-manifestations-of-endocrine-disease>
- Podberscek, A. L., Paul, E. S., & Serpell, J. A. (2000). *Companion Animals & Us: Exploring the Relationships Between People & pets*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Powdthavee, N. (Fevereiro de 2007). Economics of Hapiness: A Review of Literature and Applications. *Chulalongkorn Journal of Economics*, 1-28, 1-28.
- Puder, J., Atar, M., Muller, B., Pavan, M., & Keller, U. (2005). Using insulin pen needles up to five times does not affect needle tip shape nor increase pain intensity. *Diabetes Research and Clínical Praticce*, 67(2), 119-21.
- Purina Veterinary Diets. (s.d.). *OM Overweight Management Canine Formula*. Obtido em 28 de Dezembro de 2012, de Web site de Purina Veterinary Diets: <http://www.purinaveterinarydiets.com/Product/OMOverweightManagementDogFood.aspx>
- Reine, N. J. (1 de Julho de 2006). *Practical Matters: Urine cortisol:creatinine ratio—the most useful normal test around*. Obtido em 11 de 12 de 2012, de Veterinarymedicine.dvm360.com: <http://veterinarymedicine.dvm360.com/vetmed/Medicine/ArticleStandard/Article/detail/357729>
- Reush, C. E., Robben, J. H., & Kooistra, H. S. (2010). Endocrine Pancreas. In H. S. Kooistra, & A. Rijenberk, *Clínical Endocrinology of Dogs and Cats* (pp. 155-179). Hannover: Schlütersche.
- Rocha, C. (15 de Abril de 2011). *A grafia de «diabetes mellitus» e do elemento insulino-*. Obtido em 5 de Dezembro de 2012, de Web site de Ciberdúvidas da língua portuguesa: <http://www.ciberduvidas.com/pergunta.php?id=29454>
- Royal Canin. (2012). *Diabetic*. Obtido em 28 de Dezembro de 2012, de Web site de Royal Canin Portugal: <http://www.royalcanin.pt/O-seu-caó/Produtos-Royal-Canin/Vet/Veterinary-Diet-Dog/Obesidade/Diabetic>

- Sacheli, R., Delacroix, L., Vandenackerveken, P., Nguyen, L., & Malgrange, B. (28 de Junho de 2012). Gene transfer in inner ear cells: a challenging race. *Nature*, 237-247.
- Schenck, P. A. (2010). Canine and Feline Energy Requirements. In P. A. Schenck, *Home-Prepared Dog and Cat diets (2nd Edition)* (pp. 51-84). Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Schenck, P. A. (2010). Diet and Endocrine Disease. In P. A. Schenck, *Home-Prepared Dog and Cat Diets* (pp. 220-222). Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Shell, L. (13 de 4 de 2008). *Diabetes Mellitus, Nonketotic Hyperosmolar*. Obtido em 2 de Dezembro de 2012, de VIN: www.vin.com
- Sociedade Portuguesa de Diabetologia. (2012). *Diabetes: Factos e Números 2011 - Relatório anual do Observatório Nacional da Diabetes*. Lisboa, Portugal: Sociedade Portuguesa de Diabetologia.
- Stein, J. E., & Greco, D. S. (2002). Portable Blood Glucose Meters as a Means of Monitoring Blood Glucose Concentration in Dogs and Cats With Diabetes Mellitus. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 17;nº2, 70-72.
- The Oxford Health Alliance. (2006). *Chronic disease: an economic perspective*. The Oxford Health Alliance. Londres: The Oxford Health Alliance.
- Tommaso, M. D., Aste, G., Rocconi, F., Guglielmini, C., & Boari, A. (2009). Evaluation of a Portable Meter to Measure Ketonemia and Comparison with Ketonuria for the Dignosis of Canine Diabetic Ketoacidosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23, 466-471.
- Van de Maele, I., Rogier, N., & Daminet, S. (2005). Retrospective study of owner's perception on home monitoring of blood glucose in diabetic dogs and cats. *The Canadian Veterinary Journal*, 718-723.
- Veterinária, D. G. (28 de Dezembro de 2012). Portugal.
- Williams, D. L., Pierce, M. P., & Heath, M. F. (2007). Reduced tear production in three endocrinopatias. *Journal of Small Animal Practice*, 48, 252-256.
- Xenoulis, P. G., Suchodolski, J. S., & Steiner, J. M. (Março de 2008). Chronic Pancreatitis in Dogs and Cats. *COMPENDIUM*. Texas A&M University.
- Zerrenner, D., Peterson, M., & Crawford, M. A. (setembro de 2007). The Evolution of Insulin Therapy. *Compedium*, 522-536. The Caspary Institute and Bobst Hospital of The Animal Medical Center, Nova Yorke; Oradell Animal Hospital, Nova Jersey.

V – Anexos

1. Anexos relativos à dissertação e estudo

1.1 Cálculo do número esperado de animais supondo prevalência na população na Tabela 2

Equação 2: Expressão matemática de *odd*:

$$Odd = \frac{\rho}{(1 - \rho)}$$

ρ = Probabilidade de um acontecimento, neste caso, ter DMc.

Odd é apenas uma forma diferente de expressar uma probabilidade: a probabilidade de um evento dividida pela probabilidade de esse evento não ocorrer (David & Kenneth, 2008).

Cálculo do número esperado de animais supondo prevalência na população na Tabela 2:

Equação 3: Cálculo do número esperado de animais supondo prevalência na população – *odd*

$$Odd = \frac{\rho}{(1 - \rho)}$$

ρ = Probabilidade de um acontecimento, neste caso, ter DMc.

Equação 4: Equação 4: Cálculo do “número esperado de animais supondo prevalência na população” – rácio de odds

$$Odds\ ratio = \frac{odd1}{odd2}$$

Odds ratio é um rácio de *odds*.

Pela equação 1, sabendo uma *odd* é possível determinar a ρ dessa *odd*. Guptil (1999) estabelece o *odds ratio* para as diversas raças (*odd1*) tendo como referência os cães de raça indeterminada (*odd2*). Nesse mesmo estudo é referido que cães de raça indeterminada apresentam maior risco de DMc do que cães de raça pura, ainda que haja raças puras com maior risco que outras. No entanto, face à enorme variabilidade genética que caracteriza os cães de raça indeterminada e na ausência de estudos em Portugal que caracterizem o seu risco de DMc, é apenas possível assumir que estes cães se situam dentro dos intervalos de prevalência conhecidos em diversas populações: 0,3% a 1,33%. Deste modo, convertendo para *odds* o valor de 0,3% e 1,33% através da fórmula 1, é possível supor, ainda que com

algum erro, a probabilidade máxima e mínima para o desenvolvimento de DMc para cada raça.

Utilizando os dados do SICAFE, é possível saber o número de animais vivos de cada raça registados em Portugal em 2012. Multiplicando as probabilidades obtidas pelo número de animais torna-se possível estimar a quantidade de animais afetados por cada raça. Os resultados obtidos devem ser levados em conta com ponderação já que refletem apenas um exercício teórico, e não perfeito, uma linha de orientação.

Tabela 39. Exemplo do cálculo do número esperado de animais supondo prevalência na população entre uma raça indeterminada e a raça Samoiedo

Raça	Indeterminada – odd 2	Samoiedo – odd 1
Odds Ratio	1 (referência)	2,42
Odd (prevalência suposta de 0,3%)	0,003009	0,007282
Odd (prevalência suposta de 1,33%)	0,013479	0,032619
p (0,3%)	$\approx 0,0030$	$\approx 0,0073$
p (1,33%)	$\approx 0,0133$	$\approx 0,0326$
Número de animais SICAFE	115668	352
Número de animais com DMc (0,3%)	347,00	2,57
Número de animais com DMc (1,33%)	1538,38	11,48

1.2 Tabelas de dados e custos *online*

As tabelas onde constam os dados e contabilização dos custos relativos a rações, pressupostos e casos podem ser acedidos *online* em: <https://www.dropbox.com/sh/4mumf0h3xs391lr/6SDrBrjFr6> ou através de:

Quick Response Code1: Acesso às tabelas de dados e custos relativas ao presente trabalho.



Dados relativos a farmácias, estabelecimentos veterinários e casos foram mantidos anónimos. O autor agradece que caso algum erro seja encontrado ou alguma dúvida necessite de esclarecimento, este seja contactado para o email: analisediabetes@gmail.com.

1.3 Simulador de custos para cães diabéticos

Integrando os dados estatísticos gerados neste trabalho foi criado um simulador de custos em *Microsoft Excel 2010* direcionado para que proprietários de cães diabéticos possam grosseiramente quantificar e estimar os custos associados ao manejo dos seus cães. O simulador pode ser acedido em:

<https://www.dropbox.com/s/6qczxh7wpmh3pys/Simulador%20de%20custos%20para%20c%C3%A3es%20diab%C3%A9ticos.xlsx> ou através de:

Quick Response Code 2: Acesso a simulador de custos para cães diabéticos.



1.4 “Guia do cão diabético”

De forma a procurar benefícios diretos juntos dos cães diabéticos e seus proprietários foi realizado um guia em forma de pequeno livro, tamanho A5, com 22 páginas impressas em frente e verso. Pretende-se com este guia que os proprietários sejam devidamente informados acerca da doença e seus custos, sendo uma ferramenta projetada de forma a facilitar a monitorização. Cuidado foi tomado para incutir independência e confiança ao dono, enquanto salienta o papel do médico veterinário como elemento essencial na hora de tomar decisões. O guia pode ser acedido *online* em: <https://www.dropbox.com/s/y631wjkn3q1fnih/GUIA%20DO%20C%C3%83O%20DIAB%C3%89TICO.pdf> ou através de:

Quick Response Code 3: Acesso a "Guia do Cão Diabético".



1.5 Formulário de gastos “online”

Para facilitar futuros trabalhos, ou mesmo a continuidade deste, foi elaborado um formulário *online* onde de forma simples e rápida é possível aos proprietários registar as despesas dos cães diabéticos. A associação de um *Quick Response Code* permite que a inserção das despesas possa ser feita imediatamente através de uma plataforma telemóvel 4G ou *tablet* com acesso à *internet*. Construído para utilizadores sem formação veterinária, as informações recolhidas carecem de grande detalhe técnico, mas podem ainda revelar-se uma frutuosa fonte de dados. O formulário pode ser acedido *online* através de: <https://docs.google.com/forms/d/1Oaphiyqb7cUMiwzjQf9ejGQKvW6otom6AIXs5t4aNEo/viewform>

Quick Response Code 4: Acesso a formulário de custos *online*



1.6 Teste de normalidade para as variáveis “gasto total” e “gasto diário”

1.6.1 “Gasto total”

Calculado através do *software SPSS* utilizando os valores de “gasto total” (soma de todos os gastos em cada caso clínico)) dos 32 casos clínicos avaliados.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
total	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
total	Mean	1277,5906	203,68831
	95% Confidence Interval for Lower Bound	862,1656	
	Mean Upper Bound	1693,0157	
	5% Trimmed Mean	1148,8437	
	Median	1019,3900	
	Variance	1327645,635	
	Std. Deviation	1152,23506	
	Minimum	112,59	
	Maximum	5264,10	
	Range	5151,51	
	Interquartile Range	1423,04	
	Skewness	1,783	,414
	Kurtosis	3,817	,809

M-Estimators

	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
total	1035,3842	972,2898	1050,2413	972,4629

a. The weighting constant is 1,339.

b. The weighting constant is 4,685.

c. The weighting constants are 1,700, 3,400, and 8,500

d. The weighting constant is 1,340*pi.

Percentiles								
	Percentiles							
	5	10	25	50	75	90	95	
Weighted Average(Definition 1) total	123,796	182,800	419,315	1019,390	1842,357	2661,873	4379,183	
Tukey's Hinges total			435,640	1019,390	1793,445			

Extreme Values		
	Case Number	Value
total	Highest 1	15 5264,10
	2	2 3902,69
	3	7 2668,95
	4	12 2645,36
	5	5 2479,84
	Lowest 1	26 112,59
	2	27 129,83
	3	23 158,65
	4	29 239,15
	5	20 326,29

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
total	,201	32	,002	,830	32	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Como a amostra tem um reduzido número ($n=32$), então o teste de normalidade a valorizar é o Shapiro-Wilk. Como $p < 0,0001$ as diferenças da variável “gasto total” para a normalidade não se podem atribuir ao acaso, ou seja, a variável não tem uma distribuição normal.

1.6.2 “Gasto diário”

Calculado através do *software SPSS* utilizando os valores de “gasto diário” (“gasto total” dividido pelo número de dias de acompanhamento em cada caso) dos 32 casos clínicos avaliados.

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
media_dia	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
media_dia	Mean	15,7406	3,68068
	95% Confidence Interval for Lower Bound	8,2338	
	Mean Upper Bound	23,2474	
	5% Trimmed Mean	12,4466	
	Median	7,0150	
	Variance	433,517	
	Std. Deviation	20,82108	
	Minimum	3,02	
	Maximum	107,19	
	Range	104,17	
	Interquartile Range	13,79	
	Skewness	3,156	,414
	Kurtosis	11,921	,809

M-Estimators

	Huber's M-Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M-Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
media_dia	8,1143	6,3590	7,1546	6,3391

a. The weighting constant is 1,339.

b. The weighting constant is 4,685.

c. The weighting constants are 1,700, 3,400, and 8,500

d. The weighting constant is 1,340*pi.

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Gasto_dia	3,1435	3,5800	4,5825	7,0150	18,3725	37,9910	73,3770
Tukey's Hinges	Gasto_dia			4,5850	7,0150	17,6850		

		Case Number	Value
	1	21	107,19
	2	24	55,17
	Highest 3	28	39,02
	4	19	35,59
media_dia	5	25	29,97
	1	1	3,02
	2	16	3,21
	Lowest 3	9	3,58
	4	4	3,58
	5	27	4,06

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
media_dia	,271	32	,000	,611	32	,000

Como a amostra tem um tamanho reduzido ($n=32$), então o teste de normalidade a valorizar é o Shapiro-Wilk. Como $p < 0,0001$ as diferenças da variável “gasto diário” para a normalidade não se podem atribuir ao acaso, ou seja, a variável não tem uma distribuição normal.

	porte	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
total	G	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	M	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
	P	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%
media_diaria	G	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%
	M	10	100,0%	0	0,0%	10	100,0%
	P	13	100,0%	0	0,0%	13	100,0%

Descriptives

	porte	Statistic	Std. Error
total	G	Mean	537,5850
		95% Confidence Interval for Lower Bound	-86,5828
		Mean Upper Bound	1161,7528
		5% Trimmed Mean	529,8706
		Median	468,1550
		Variance	153865,268
		Std. Deviation	392,25663
		Minimum	158,65
		Maximum	1055,38
		Range	896,73
		Interquartile Range	743,48
		Skewness	,832
		Kurtosis	-,191
		Mean	1159,0870
	M	95% Confidence Interval for Lower Bound	557,2671
		Mean Upper Bound	1760,9069
		5% Trimmed Mean	1122,5211
		Median	1020,2800
		Variance	707762,584
		Std. Deviation	841,28627
		Minimum	331,00
		Maximum	2645,36
		Range	2314,36
		Interquartile Range	1606,06
		Skewness	,715
		Kurtosis	-,878
		Mean	1298,9992
	P	95% Confidence Interval for Lower Bound	455,4416
		Mean Upper Bound	2142,5569
		5% Trimmed Mean	1144,6275
		Median	975,2200
		Variance	1948646,315
		Std. Deviation	1395,93922
		Minimum	112,59
		Maximum	5264,10
		Range	5151,51

media_diaria	G	Interquartile Range	1222,57	
		Skewness	2,160	,616
		Kurtosis	5,391	1,191
		Mean	15,1475	1,91505
		95% Confidence Interval for Lower Bound	9,0530	
		Mean Upper Bound	21,2420	
		5% Trimmed Mean	15,2206	
		Median	15,8050	
		Variance	14,670	
		Std. Deviation	3,83010	
		Minimum	9,92	
		Maximum	19,06	
		Range	9,14	
		Interquartile Range	7,11	
		Skewness	-,966	1,014
	M	Kurtosis	1,725	2,619
		Mean	18,3630	5,93870
		95% Confidence Interval for Lower Bound	4,9287	
		Mean Upper Bound	31,7973	
		5% Trimmed Mean	17,1394	
		Median	6,0800	
		Variance	352,682	
		Std. Deviation	18,77982	
		Minimum	3,58	
		Maximum	55,17	
		Range	51,59	
		Interquartile Range	31,73	
		Skewness	1,039	,687
		Kurtosis	-,303	1,334
		Mean	17,7423	7,83111
	P	95% Confidence Interval for Lower Bound	,6798	
		Mean Upper Bound	34,8048	
		5% Trimmed Mean	13,5803	
		Median	6,7800	
		Variance	797,242	
		Std. Deviation	28,23547	
		Minimum	3,21	
		Maximum	107,19	
		Range	103,98	

Interquartile Range	15,98	
Skewness	3,070	,616
Kurtosis	10,012	1,191

Como as variáveis gasto total e gasto diário não têm uma distribuição normal (ver 1.6 e 1.7 – páginas 105-111), e como o porte é constituído por 3 classes independentes, utilizou-se o teste não paramétrico Kruskal-Wallis.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of media_dia is the same across categories of porte.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,588	Retain the null hypothesis.
1	The distribution of total is the same across categories of porte.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,633	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

As diferenças encontradas na distribuição das variáveis gasto total e gasto diário não são estatisticamente significativas ($p > 0,05$), isto é, as diferenças nos valores de ambas as variáveis podem ser atribuídas ao acaso.

1.8 Teste não paramétrico Shapiro-Wilk para diferenças entre cães de acordo com o tempo de acompanhamento para as variáveis “gasto total” e “gasto diário”

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
total	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
total	Mean	1277,5906	203,68831
	95% Confidence Interval for Lower Bound	862,1656	

Mean	Upper Bound	1693,0157	
5% Trimmed Mean		1148,8437	
Median		1019,3900	
Variance		1327645,635	
Std. Deviation		1152,23506	
Minimum		112,59	
Maximum		5264,10	
Range		5151,51	
Interquartile Range		1423,04	
Skewness		1,783	,414
Kurtosis		3,817	,809

M-Estimators

	Huber's M- Estimator ^a	Tukey's Biweight ^b	Hampel's M- Estimator ^c	Andrews' Wave ^d
total	1035,3842	972,2898	1050,2413	972,4629

a. The weighting constant is 1,339.

b. The weighting constant is 4,685.

c. The weighting constants are 1,700, 3,400, and 8,500

d. The weighting constant is 1,340*pi.

Extreme Values

		Case Number	Value
total	Highest	1	15
		2	2
		3	7
		4	12
		5	5
		1	26
		2	27
	Lowest	3	23
		4	29
		5	20

Como as variáveis gasto total e gasto diário não têm uma distribuição normal (ver 1.6 e 1.7 – páginas 105-111), e como o porte é constituído por 2 classes independentes, utilizou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney U Test.

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of total is the same across categories of Dias.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,000 ¹	Reject the null hypothesis.
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of media_dia is the same across categories of Dias.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,000 ¹	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

As diferenças encontradas na distribuição das variáveis gasto total e gasto diário são estatisticamente significativas ($p < 0,05$), isto é, as diferenças nos valores de ambas as variáveis não podem ser atribuídas ao acaso.

1.9 Teste não paramétrico para diferenças entre cães de acordo com o género para as variáveis “gasto total” e “gasto diário”

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	genero	N	Percent	N	Percent	N	Percent
total	F	19	100,0%	0	0,0%	19	100,0%
	M	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%
media_diaria	F	19	100,0%	0	0,0%	19	100,0%
	M	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
total	Mean	1345,3074	188,46993
	95% Confidence Interval for Lower Bound	949,3467	
	Mean Upper Bound	1741,2680	
	5% Trimmed Mean	1302,3282	
	Median	1193,1500	
	Variance	674897,401	
	Std. Deviation	821,52139	
	Minimum	331,00	
	Maximum	3133,24	

media_diaria	M	Range	2802,24	
		Interquartile Range	1232,84	
		Skewness	,731	,524
		Kurtosis	-,332	1,014
		Mean	986,5200	409,74314
		95% Confidence Interval for Lower Bound	84,6814	
		Mean Upper Bound	1888,3586	
		5% Trimmed Mean	799,9517	
		Median	539,1550	
		Variance	2014673,273	
		Std. Deviation	1419,39187	
		Minimum	112,59	
		Maximum	5218,68	
		Range	5106,09	
		Interquartile Range	950,43	
	F	Skewness	2,799	,637
		Kurtosis	8,517	1,232
		Mean	17,6258	5,91800
		95% Confidence Interval for Lower Bound	5,1925	
		Mean Upper Bound	30,0591	
		5% Trimmed Mean	13,4614	
		Median	5,7600	
		Variance	665,433	
		Std. Deviation	25,79598	
		Minimum	3,02	
		Maximum	107,19	
		Range	104,17	
		Interquartile Range	18,99	
		Skewness	2,725	,524
		Kurtosis	8,135	1,014
	M	Mean	13,4083	3,09844
		95% Confidence Interval for Lower Bound	6,5887	
		Mean Upper Bound	20,2279	
		5% Trimmed Mean	12,5315	
		Median	10,2600	
		Variance	115,204	
		Std. Deviation	10,73330	
		Minimum	3,58	
		Maximum	39,02	

Range	35,44	
Interquartile Range	13,71	
Skewness	1,425	,637
Kurtosis	1,849	1,232

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of total is the same across categories of Genero.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,099 ¹	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of media_dia is the same across categories of Genero.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,545 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

As diferenças encontradas na distribuição das variáveis gasto total e gasto diário não são estatisticamente significativas ($p > 0,05$), isto é, as diferenças nos valores de ambas as variáveis podem ser atribuídas ao acaso.

1.10 Teste não paramétrico Shapiro-Wilk para diferenças entre cães com e sem hiperadrenocorticismo para as variáveis “gasto total” e “gasto diário”

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
total	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
media_dia	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
total	Mean	1353,3473	210,26347
	95% Confidence Interval for Lower Bound	923,3102	
	Mean Upper Bound	1783,3844	
	5% Trimmed Mean	1227,6596	
	Median	1080,6500	
	Variance	1326321,857	
	Std. Deviation	1151,66048	
	Minimum	112,59	
	Maximum	5270,10	
	Range	5157,51	

media_dia	Interquartile Range	1379,97	
	Skewness	1,782	,427
	Kurtosis	3,791	,833
	Mean	16,3243	3,90377
	95% Confidence Interval for Lower Bound	8,3402	
	Mean Upper Bound	24,3084	
	5% Trimmed Mean	12,9752	
	Median	7,0150	
	Variance	457,183	
	Std. Deviation	21,38184	
	Minimum	3,02	
	Maximum	107,19	
	Range	104,17	
	Interquartile Range	15,60	
	Skewness	3,048	,427
	Kurtosis	11,112	,833

Como as variáveis gasto total e gasto diário não têm uma distribuição normal (ver 1.6 e 1.7 – páginas 105-111), e como o porte é constituído por 2 classes independentes, utilizou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney U Test.

Hypothesis Test Summary				
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of total is the same across categories of Cushing.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,029 ¹	Reject the null hypothesis.
2	The distribution of media_dia is the same across categories of Cushing.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,886 ¹	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

¹Exact significance is displayed for this test.

As diferenças encontradas na distribuição da variável gasto total e gasto diário são estatisticamente significativas ($p < 0,05$), isto é, as diferenças nos valores desta variável não podem ser atribuídas ao acaso.

As diferenças encontradas na distribuição da variável gasto diário não são estatisticamente significativas ($p > 0,05$), isto é, as diferenças nos valores desta variável podem ser atribuídas ao acaso.

2. Relatório de estágio

O período de estágio final do mestrado integrado em medicina veterinária teve lugar em quatro instituições diferentes, e em duas áreas de interesse distintas.

No dia 19 de Setembro de 2011 teve início o estágio no departamento de “Animais de produção e equinos” no Hospital Veterinário da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (HVUTAD), que se deu por terminado no dia 20 de Dezembro de 2011 sob orientação científica do Professor Doutor Mário Pedro Gonçalves Cotovio. Durante esse período desempenhei as atividades num horário de oito horas diárias, cinco dias por semana, estando permanentemente disponível para chamadas de emergência. Integrei uma equipa multidisciplinar constituída por cinco médicos veterinários séniores, alguns deles professores na Faculdade de Medicina da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, e três médicos veterinários internos.

Uma das principais motivações para a eleição deste estágio foi a consciência de uma lacuna na formação referente à medicina em grandes animais. De facto, essa lacuna viu-se confirmada, o que exigiu um esforço suplementar para acompanhar os casos e as metodologias de trabalho na equipa que integrava. As atividades desempenhadas eram variadas recaindo sobretudo sobre o tratamento de lacerações traumáticas nas diversas espécies, infeções por miasas em gado caprino e ovino, casos de timpanismo e medicina da reprodução em gado bovino e patologia articular e respiratória em equinos. Foi-me dada a oportunidade de realizar os exames físicos, ser parte ativa na elaboração do diagnóstico e na instituição do tratamento, na aplicação de medicação, realização de suturas, realização de ecografias articulares e reprodutivas, entubação e manobras de esvaziamento gástrico tanto em bovinos como em equinos, assistência aos internados, e, de modo geral, todos os procedimentos aplicados durante esse período. Foi-me também permitido lecionar a realização de exames físicos e manejo de grandes animais aos alunos do mestrado em medicina veterinária da UTAD. Foi sem dúvida um intenso período de grande aprendizagem clínica e, talvez mais importante, a oportunidade de tornar verdadeiramente úteis todos os conhecimentos que adquiri ao longo do percurso académico.

Tão importante como os conhecimentos científicos adquiridos na área da medicina veterinária foi a percepção de quão importantes são as capacidades interpessoais para o funcionamento de uma equipa clínica. A forte dinâmica instaurada no grupo de trabalho não só tornou a jornada diária mais descontraída, como criou um forte espírito de entreajuda em prol de um objetivo comum, com partilha de conhecimentos e criando a motivação de aperfeiçoar as capacidades técnicas de cada um. Tenho para mim, ainda hoje, que a capacidade de promover o fortalecimento dos laços sociais em grupos de trabalho é uma das mais proveitosas ferramentas que o percurso académico forneceu.

A formação em grandes animais teve depois seguimento na Associação para o Estudo e

Proteção do Gado Asinino (AEPGA) em Atenor, Miranda do Douro. Este estágio decorreu entre 2 a 25 de Janeiro de 2012, consistindo no acompanhamento a tempo inteiro da médica veterinária da associação. A aplicação de conhecimentos clínicos adquiridos no estágio anterior revelou-se valiosa, tendo consolidado ainda mais as minhas capacidades técnicas. Contudo, foi na área da medicina preventiva relativa a odontologia e ortopedia que incidiu a maior aprendizagem. Em termos pessoais foi uma experiência importante para aplicar conhecimentos e realizar procedimentos que, embora já os tivesse adquirido, não estava certo de os conseguir concretizar de modo autónomo, isto é, sem o acompanhamento constante de todo um corpo clínico. Foi a oportunidade de pôr à prova a minha autonomia.

Estagiar em grandes animais foi a possibilidade de adquirir um conhecimento que considerava mínimo e obrigatório para a minha formação. Ainda assim, a frequente impossibilidade de aplicar a medicina interna de forma completa e rigorosa devido a restrições económicas foi fonte de algum inconformismo. A confirmação de que em Portugal se torna difícil conciliar as ambições técnicas do médico veterinário com a disponibilidade económica do proprietário não foi fácil para um estagiário ambicioso.

O estágio curricular teve lugar na clínica veterinária de pequenos animais Azevet em Brejos de Azeitão sob orientação científica do Dr. Rui Domingos da Mata Lemos Ferreira e co-orientação da Professora Doutora Maria Manuela Rodeia Espada Niza. No período compreendido entre 30 de Janeiro de 2012 até 22 de Julho de 2012 realizei aproximadamente 1525 horas de serviço, assistindo a sensivelmente 734 consultas, 47 cirurgias e, a título de curiosidade, percorrendo cerca de 4800km em bicicleta para o local de estágio. As atividades realizadas incluíam a realização de exames físicos, administração de medicação, contenção animal, auxílio na realização de raio-x e ecografias, auxílio na gestão dos animais internados, realização de provas laboratoriais, realização de pequenas cirurgias e cumprindo funções como circulante ou anestesista nas cirurgias. Relativamente à natureza das consultas, estas incidiram sobretudo na medicina preventiva (vacinações, desparasitações, etc.), embora as doenças infecciosas, parasitologia, gastroenterologia, dermatologia, traumatologia, oftalmologia e oncologia tenham sido especialidades muito presentes. A imagiologia, sobretudo a ecografia, foi uma constante ao longo de todo o estágio. O seguimento de um número reduzido de casos simultaneamente, mas estando presente durante todo o seu desenrolar, permitiu o estudo de cada caso, proporcionando a compreensão da abordagem diagnóstica e terapêutica na sua totalidade.

Ainda que seja um estabelecimento veterinário de cuidados secundários, a qualidade técnica dos veterinários residentes atrai casos com uma complexidade que não seria comum em outras clínicas. Durante todo o estágio houve sempre uma forte aposta no desenvolvimento das capacidades de diagnóstico sendo constante o estímulo para considerar o animal na sua totalidade, não observar apenas o óbvio. O contributo dos médicos veterinários ao incentivar o espírito crítico e fomentar a autonomia foi certamente um motor de motivação importante. Foi

um estágio muito trabalhoso mas onde aprendi na mesma medida.

Além dos conhecimentos científicos o estágio permitiu-me ganhar noções de como lidar com os proprietários dos animais, gerindo as relações dono-veterinário. Numa profissão em que se lida com o público, é fundamental a capacidade humana de criar empatia, de ter uma relação cordial, mas próxima. Igualmente valioso foram as noções de gestão de um estabelecimento privado adquiridas durante este período e que, certamente, se revelarão proveitosas no futuro. Por fim, o último estágio decorreu no Hospital Clínico Veterinário da Universidad de Las Palmas de Gran Canaria entre 1 de Agosto e 31 de Outubro. A dinâmica hospitalar foi um novo desafio na medida em que a logística se desenrola de forma bastante distinta do que numa clínica. Em ambiente hospitalar há um seguimento simultâneo de grande número de casos, mas há uma perspectiva de trabalho direccionada para o doente que estamos a atender em dado momento, não sendo possível o seu posterior seguimento de forma próxima. As atividades desenvolvidas prenderam-se sobretudo com cirurgia ortopédica, cirurgia de tecidos moles, cirurgia oftalmológica, acompanhamento de consultas de endocrinologia e auxílio no internamento. Nas Canárias a formação em medicina veterinária carece de estágio obrigatório, pelo que trabalhava lado a lado com os veterinários internos do hospital (recém licenciados) não numa relação de subordinado mas antes de colega de trabalho. Foi um estágio importante no sentido em que me proporcionou acesso ao meio hospitalar e à prática cirúrgica, mas a barreira da língua e a presença de uma grande quantidade de alunos não permitiu uma grande progressão em termos de medicina interna.

A experiência de viver sozinho num país estrangeiro e ter de fazer um esforço para transcender a barreira linguística e cultural foram aprendizagens muito importantes a nível pessoal.

Desconheço se considerações pessoais têm lugar num relatório de estágio desta natureza. Contudo, neste período de treino antes de ser considerado apto a desempenhar a profissão que escolhi, sinto que foi a aprendizagem enquanto subordinado, colega de trabalho e pessoa a que maior impacto terá na carreira de médico veterinário. O conhecimento está ao alcance de qualquer livro, a sabedoria, essa, é mesmo preciso vivê-la.

Foto 1: Perfuração traumática do hemitorax cranial esquerdo em equino e sua resolução - UTAD



Foto 2: Médicos veterinários internos e estagiário - UTAD



Foto 3: Aparo de cascos em asininos – AEPGA

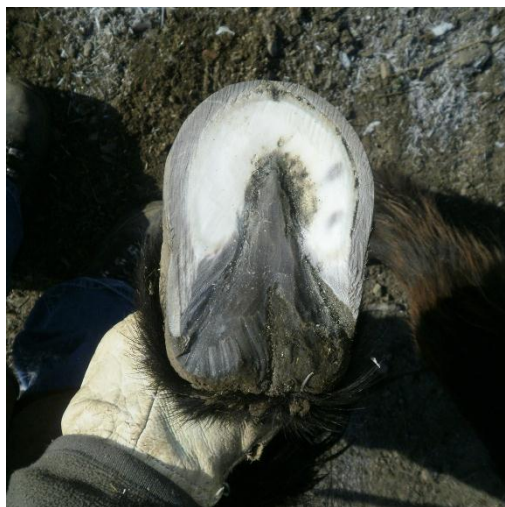


Foto 4: Prolapso rectal num canídeo e sua resolução - Azevet



Foto 5: Angioedema em canídeo - Azevet



Foto 6: Punção de massa na face lateral direita de um canídeo - Azevet

